

Matriz de clasificación y propuesta de soluciones para vencer las barreras de gestión de conocimiento colaborativo en redes de empresas.

Raquel Sanchis¹, Raul Poler¹

¹ Centro de Investigación en Gestión e Ingeniería de Producción (CIGIP). Universidad Politécnica de Valencia. Plaza Ferrándiz y Carbonell, 2. 03801 Alcoy (Alicante). rsanchis@cigip.upv.es, rpoler@cigip.upv.es

Keywords: Conocimiento Colaborativo, Barreras, Matriz de Clasificación, Redes de Empresa.

1. Introducción

En la actualidad el conocimiento colaborativo es ampliamente aceptado como un activo de gran importancia y decisivo en la mayoría de las empresas (Thoben et al., 2002). No obstante, existen documentadas pocas referencias en la literatura de iniciativas que hayan sido aplicadas con éxito en el ámbito de las redes de empresas ya que, en la mayor parte de los casos, las barreras que dificultan e impiden el proceso de gestión del conocimiento colaborativo son desconocidas o no son consideradas con la relevancia que se merecen.

Wunram et al. (1999) define, de forma general, una barrera en el proceso de gestión del conocimiento colaborativo como todo aquello relacionado con aspectos humanos, tecnológicos y organizacionales que dificulta, y en numerosos casos, impide la gestión intra- e inter-colaborativa del conocimiento. La tendencia futura, ya no sólo se reduce a conocimiento colaborativo entre organizaciones, sino que se extiende más allá de dichos límites y abarca entidades que operan en diferentes redes de empresas. Tras un estudio de la literatura, se concluye que las características en dicho nivel de colaboración superior, difieren de las propiedades de los niveles inferiores (individual, intra- e inter-) lo cual ha derivado en la definición y estudio de un nuevo nivel denominado “extra-colaborativo” de gestión del conocimiento (Sanchis y Poler, 2008).

El objetivo principal se centra en la identificación y descripción de todos y cada uno de los problemas asociados al proceso de gestión de conocimiento colaborativo, para poder obtener un mejor entendimiento y comprensión de forma que, conocida toda la problemática principal, se puedan tomar las medidas oportunas para impedir los efectos negativos de las barreras. Para ello, se ha desarrollado una matriz tridimensional de clasificación de barreras de gestión del conocimiento colaborativo, utilizando diferentes variables, que serán tratadas con mayor profundidad en los siguientes apartados.

2. Variables de la matriz de clasificación

2.1 Niveles de gestión de conocimiento colaborativo

Los niveles de gestión de conocimiento colaborativo se refieren a los diferentes segmentos en los cuales tiene lugar dicha gestión. En la revisión bibliográfica se han encontrado numerosas citas que enumeran los diferentes niveles de división, Nonaka et al. (2001) clasifican la resistencia a la gestión del conocimiento en impedimentos individuales y organizacionales. Argote et al. (1990) comenta que la transferencia de conocimiento se realiza entre los individuos, de los individuos hacia fuentes explícitas, de los individuos

hacia grupos, entre grupos, y de dichos grupos a toda la organización. La mayoría de los estudios sugieren que el proceso de gestión colaborativa de conocimiento tiene lugar a cinco niveles diferentes: individual, proyecto/equipo, comunidad de interés/práctica, intra-organizacional e inter-organizacional (Gupta et al., 2006). La gestión del conocimiento a nivel intra-colaborativo, es definido como la gestión de la estructura organizacional conjunta con el objetivo de llevar a cabo una misión común, dentro de la cual todos los participantes están inmersos en la planificación de la gestión y trabajan mediante canales de comunicación bien definidos. Los recursos actúan y operan como un “todo” conjuntamente, compartiendo los beneficios resultantes (Scheff & Kotler, 1996). En el nivel inter-colaborativo, la cooperación es voluntaria y las organizaciones combinan recursos para hacer frente a la incertidumbre y crear nuevos productos (Gulati & Gargiulo, 1999; Lawrence et al., 2002).

Pero la corriente futura, ya no sólo se reduce a conocimiento colaborativo entre organizaciones sino que se extiende más allá de dichos límites y abarca a diferentes redes de empresas. Por ello, se presenta la hipótesis de definir un nivel superior de colaboración establecido cuando dos o más redes de empresas que operan independientemente, necesitan colaborar de forma voluntaria para conseguir un fin mutuo. Tras un estudio exhaustivo de la literatura, se identifica que las características en dicho nivel de colaboración superior, difieren de las propiedades de los niveles inferiores, y por ello se plantea su inclusión en la segmentación ya existente en la literatura. Dicho nivel se ha denominado el nivel extra-colaborativo y su denominación es debida a la evolución de los prefijos utilizados en los dos casos anteriores: intra- (interior), inter- (entre) y por tanto extra- (exterior).

2.2 Perspectivas de gestión del conocimiento colaborativo

La clasificación de barreras del proceso de gestión del conocimiento a nivel intra- e inter-organizacional, realizada por Brandt y Hartmann (1999) se basa en tres perspectivas que denomina TOP (*Technology, Organization and People*): Tecnología, Organización y Personal. En el presente trabajo, se han analizado barreras que no se encuentran dentro del *framework* de estas tres perspectivas, y por ello en la clasificación de las barreras, además de las perspectivas mencionadas anteriormente, también se tienen en cuenta las vistas informacional y contextual. Para poder tener una amplia comprensión de las variables de la matriz tridimensional de las barreras de gestión del conocimiento, se hace necesaria una definición más detallada de cuales son las características y que aspectos comprende cada una de las vistas.

La perspectiva humana se designa como el aprovechamiento del conocimiento entre las personas para alcanzar objetivos de negocio estratégicos así como la satisfacción de las necesidades de las personas envueltas en dicho proceso, mientras que la perspectiva tecnológica, se basa en los sistemas que identifican, adquieren, generan, distribuyen, estructuran, almacenan y aplican la información para dar soporte a la toma de decisiones, proceso completamente relacionado con la perspectiva humana.

La perspectiva organizacional, comprende los activos institucionales, la cultura corporativa, la estrategia de negocio, responsabilidades, autoridades y relaciones, todo ello dirigido a fomentar las iniciativas de gestión de conocimiento colaborativo.

La perspectiva informacional, engloba el conjunto organizado de datos e informaciones, que constituyen el conocimiento sobre un determinado ente o fenómeno. Si consideramos la estructura de *datos – información – conocimiento*, la última dimensión surge de la eficaz gestión de las dos anteriores y es la perspectiva informacional la que engloba dichos conceptos (Davenport y Prusak, 1998).

Las organizaciones y las redes de empresas no son entidades individuales y aisladas, sino que trabajan bajo condiciones que les rodean y que les influyen diariamente. Por ello, la perspectiva contextual, incluye factores políticos, sociales, históricos, culturales y todas aquellas características que desdibujan el camino mediante el cual las empresas conocen y entienden la realidad que les rodea y les influye.

2.3 Bloques de barreras al conocimiento colaborativo

Wunram et al. (1999), de forma general, define una barrera como todo aquello relacionado con aspectos humanos, tecnológicos y organizacionales que dificulta, y en numerosos casos, impide la gestión intra- e inter- colaborativa del conocimiento. En el presente estudio la definición es ampliada con un nivel más de estudio y dos perspectivas adicionales, por ello la definición de barrera queda establecida como todo aquello relacionado con aspectos humanos, tecnológicos, organizacionales, informacionales y contextuales (perspectivas) que dificulta, y en numerosos casos, impide la gestión individual, intra-, inter- y extra-colaborativa (niveles) del conocimiento.

Debido a la gran cantidad de barreras existentes en un proceso colaborativo de gestión del conocimiento, las diferentes barreras se han estructurado en cuatro bloques, siendo estos:

Tabla 1. Resumen de la estructuración en bloques de barreras.

Bloque	Características
Confianza	Miedos, incredulidad, aprensión, escepticismo, copia e imitación, rigidez y complejidad.
Gestión	Vulnerabilidad, actitud dubitativa, interés propio, incompatibilidad, desmotivación y desorden.
Entorno	Inestabilidad, desequilibrio, limitación, ceguera y rivalidad.
Medios	Invisibilidad, desaprovechamiento, obsolescencia, desestructuración e indisponibilidad.

3. Matriz de clasificación de barreras de gestión de conocimiento colaborativo en redes de empresas.

La investigación bibliográfica (KARE Project - Knowledge Acquisition and Sharing in Requirements Engineering, CORMA Project- Practical Methods and Tools for Corporate Knowledge Management, Szulanski, 1996 y Riege, 2005), revela diferentes clasificaciones uni- y bi-dimensionales de las barreras que limitan una óptima gestión del conocimiento, pero no se encuentran estudios multi-dimensionales que aporten una mejor visión de la complejidad en el campo del conocimiento colaborativo. Por ello, el objetivo del presente trabajo es evolucionar desde una perspectiva cartesiana que proporciona dimensiones ortogonales a una perspectiva tridimensional de la problemática de la gestión del conocimiento colaborativo, tal y como se muestra en la siguiente figura:

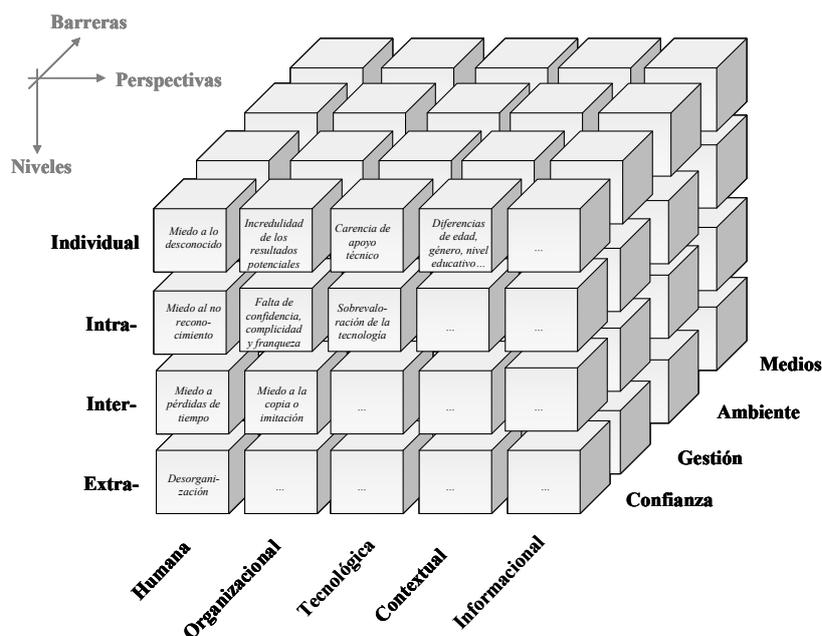


Figura 1. Matriz de clasificación de barreras de gestión del conocimiento colaborativo.

Dicha matriz tridimensional no es un marco de clasificación cerrado, sino que puede ir ampliándose conforme vayan surgiendo nuevos niveles, perspectivas o barreras en la gestión del conocimiento. Se pueden ir incorporando nuevas dimensiones según la necesidad futura de las organizaciones y redes de empresas, a fin de estudiar con detenimiento cada una de las celdas de la matriz.

3.1 Bloque de barreras relativas a la confianza del proceso colaborativo

El bloque de barreras relativas a la confianza es uno de los bloques más intangibles ya que se caracteriza por miedos, inseguridades, celos, dudas y sospechas.

Tabla 2. Análisis del bloque de barreras de confianza.

	Individual	Intra-	Inter-	Extra-
Humana	Miedo a lo desconocido	Miedo al no reconocimiento	Miedo a pérdidas de tiempo y que los resultados no sean los esperados	Miedo a lo desconocido y a la desorganización
Organizacional	Incredulidad de los resultados esperados	Falta de confianza, complicidad y franqueza	Miedo a la copia e imitación	Gran complejidad en las relaciones. Caos
Tecnológica	Carencia de apoyo técnico	Sobrevaloración de las soluciones tecnológicas	Expectativas poco realistas de las funciones de los sistemas tecnológicos	Inseguridad en las soluciones tecnológicas de las otras entidades
Contextual	Diferencias de edad, género, nivel educativo...	Sistema jerárquico rígido	Inseguridad ante la propiedad del conocimiento	Escepticismo
Informacional	Miedo a compartir conocimiento	Diferencias en los modelos mentales	Miedos a la veracidad de la información	Aprensión sobre la credibilidad de la información

El miedo a lo desconocido cuando los individuos se enfrentan a nuevos retos, el recelo de que la aportación de una unidad funcional no sea reconocida por el global de la empresa, el sentimiento de pérdida de tiempo y control y de que una entidad no cumpla con los requisitos previos establecidos, la complejidad de la red de relaciones, la incredulidad de los beneficios resultantes, la falta de confianza, complicidad y franqueza entre las diferentes unidades de negocio y departamentos, la desconfianza a la pérdida de posicionamiento

competitivo en el mercado debido a miedos de copia o imitación de sus mejores prácticas, el confuso entramado de actores involucrados, la carencia de apoyo técnico sobre las soluciones tecnológicas adoptadas, la tendencia generalizada a sobrevalorar dichas soluciones, la inseguridad de las aplicaciones tecnológicas, las diferencias de edad, género y nivel educativo, la inflexibilidad y rigidez de la estructura organizacional, la inseguridad ante la propiedad del conocimiento y la diversidad en la composición de intercambios de conocimiento, son barreras características del bloque de confianza que harán peligrar el proyecto de gestión colaborativa del conocimiento.

Desde una perspectiva general, el nivel extra-colaborativo se caracteriza por un entramado de entidades, organizaciones, clientes finales, otras redes de empresa, administraciones públicas, etc... difíciles de organizar y gestionar de forma adecuada, por ello la complejidad de la red de relaciones, hará que la confianza necesaria para llevar a buen término la colaboración, deba ser cuidadosamente sustentada.

3.2 Bloque de barreras relativas a la gestión del proceso colaborativo

Las barreras de gestión que dificultan el proceso colaborativo están relacionadas con los recursos, sus capacidades y habilidades así como los objetivos que se persiguen.

Tabla 3. Análisis del bloque de barreras de gestión.

	Individual	Intra-	Inter-	Extra-
Humana	Igualdad de campos de conocimiento, pero diferencia en capacidad	Diferencia en campos de conocimiento y capacidades	Similitud en campos de conocimiento y capacidades	Desorden en campos de conocimiento y capacidades. Falta de motivación
Organizacional	Propio interés Incompatibilidad de caracteres	Prevalencia de objetivos funcionales sobre los organizacionales	Predominio de intereses de cada organización sobre los globales	Dilución de intereses
Tecnológica	Carencia de estrategias de formación tecnológica	Falta de liderazgo y gestión en términos de los sistemas de comunicación	Carencia de iniciativas estratégicas a nivel tecnológico de gestión del conocimiento	Cultura de red sin soporte tecnológico al proceso de conocimiento colaborativo
Contextual	Aprensión a la pérdida del trabajo	Falta de recursos Conflicto de intereses	Diferencia en el tamaño de las empresas	Distribuciones de recursos muy confusas Control por parte de red de empresas líder
Informacional	Falta de registro	Carencia de una política de gestión de la documentación...	Insuficiencia en la gestión para explicitar el conocimiento	Compleja gestión en el proceso de externalización

Las barreras relativas a la gestión se caracterizan por diferencias en la experiencia y habilidades de los individuos, dificultad en las curvas de aprendizaje, desconocimiento de las funciones o tareas de otras secciones o unidades funcionales, la especificidad de la información ya que la interpretación del significado subyacente puede ser diferente (Baba et al., 2004), diferencias en las actitudes, desorden, obtención del beneficio propio frente al beneficio mutuo, incompatibilidad de caracteres, excesivo énfasis en optimizar resultados a nivel funcional y por tanto suboptimización de estos a nivel organizacional, predominio de los intereses de cada organización frente a los globales de toda la red de empresas, dilución y conflicto de intereses, carencia de políticas de formación tecnológica, falta de liderazgo y de gestión en términos de sistemas de comunicación, carencia de incentivos, desfases tecnológicos, descoordinación, falta de recursos tecnológicos, incompatibilidad de sistemas, falta de compromiso, aprensión a la pérdida de trabajo, falta de recursos y de una estrategia para promover la colaboración en la gestión del conocimiento, falta de registro del

conocimiento transmitido en un proceso de colaboración y el diferente tamaño de las empresas. Levy et al. (2003) concluyen que las PYMEs, además de falta de recursos, infraestructuras y tecnología, no poseen una estrategia sistemática de gestión del conocimiento, ya que se centran en la viabilidad diaria de sus operaciones.

3.3 Bloque de barreras relativas al entorno del proceso colaborativo

Las barreras que pertenecen al bloque de entorno, están relacionadas con el marco que corresponde y engloba el proceso de gestión de conocimiento colaborativo.

Tabla 4. Análisis del bloque de barreras del entorno.

	Individual	Intra-	Inter-	Extra-
Humana	Reticencia y prejuicios debido a diferencias culturales.	Rivalidad y diferencias contextuales.	Relevancia en las diferencias culturales.	Entramado de diferentes vistas, perspectivas y opiniones
Organizacional	Miedo a la contaminación.	Robusta memoria organizacional.	Ceguera.	Carencia e inexistencia de las condiciones adecuadas
Tecnológica	Desequilibrio entre los requerimientos de los usuarios y los sistemas TIC	Dificultad de integración	Inestabilidad entre los sistemas de las diferentes entidades	Inexistencia de sistemas web de intercambio de información. Falta de integración
Contextual	Relaciones informales	Carencia de un lugar adecuado	Limitación debido a las diferencias horarias y geográficas.	Posibilidad de amplias diferencias horarias y de distancia geográfica.
Informacional	Pobres habilidades de comunicación de la información.	Inadecuados canales de comunicación de la información. Pérdidas de información.	Diferencias moderadas en el lenguaje de transmisión de la información. Diferencias en la terminología.	Grandes diferencias lingüísticas en la información. Lagunas de entendimiento.

Las diferencias culturales provocan problemas de incomprensión, cuyo efecto negativo aumenta desde el nivel individual al nivel extra-colaborativo ya que el número relaciones y colaboraciones que se establece en dicho nivel con diferentes puntos de vista culturales es considerablemente mayor. El miedo a la contaminación (Barson et al., 2000) se produce cuando por asociacionismo, con la creencia de que un individuo, entidad o red será percibido con descrédito por parte del resto de la sociedad. Una fuerte memoria organizacional impondrá trabas para la expresión de ideas divergentes, la ceguera entendida como la incapacidad de las organizaciones para evaluar correctamente las oportunidades y amenazas del ambiente (Yeung et al., 2000) así como la carencia o inexistencia de las condiciones adecuadas para fomentar la gestión del conocimiento colaborativo y la complejidad en los factores que afectan a una red de empresas, harán difícil vencer las barreras denominadas del entorno.

La perspectiva tecnológica caracterizada por el desequilibrio entre los requerimientos de los usuarios y las propiedades de los sistemas tecnológicos, la falta de integración entre los sistemas de las diferentes unidades funcionales, la inestabilidad entre los sistemas organizacionales y la inexistencia de sistemas web de intercambio de información, será una amenaza real para la transferencia de archivos, documentación e información. Finalmente, la gran cantidad relaciones y comunicaciones informales, la carencia de Ba, considerado como un espacio que sirve de base para la creación de conocimiento (Nonaka et al., 1998), las diferencias horarias y geográficas, las escasas habilidades de comunicación (falta de expresividad y aptitudes para explicar conceptos, ideas o iniciativas), los inadecuados

canales de comunicación, y las diferencias lingüísticas dificultarán el proceso de gestión de conocimiento colaborativo.

3.4 Bloque de barreras relativas a los medios del proceso colaborativo

El bloque de barreras relativas a los medios, está relacionado con las vías mediante las cuales se desarrolla y se implementa un proyecto colaborativo de gestión del conocimiento. Es relativo a los problemas que surgen en cuanto al canal y recursos utilizados para la gestión del conocimiento.

Tabla 5. Análisis del bloque de barreras de los medios.

	Individual	Intra-	Inter-	Extra-
Humana	Reserva respecto a los términos de uso	Necesidad de CHRO	Carencia de vigilancia del entorno	Carencia de formación
Organizacional	Carencia de experiencia con los sistemas y medios	Necesidad de CKO	Insuficiencia de recursos y estructura	Incorrecta distribución de recursos y medios
Tecnológica	Dimensión invisible	Necesidad de CIO	Obsolescencia de sistemas. Falta de inter-operabilidad	Carencia de extra-operabilidad de sistemas y aplicaciones software
Contextual	Desconsiderar las oportunidades del entorno	Inmadurez del medio y recursos	Desaprovechamiento de los recursos del entorno	Carencia de una plataforma común (Ba)
Informacional	Indisponibilidad de fuentes de información	Competencia interna relacionado con la propiedad de la información	Gran cantidad de información, pero desestructurada	Errónea distribución y asignación de la información

Las barreras del presente bloque se clasifican en reservas en cuanto a los términos de uso del conocimiento explicitado, ya que a los individuos se les plantean dudas respecto a quienes utilizarán el conocimiento que se ha explicitado así como si realmente será de utilidad (Barson et al., 2000). La presencia de un rol denominado *Chief Human Resource Officer* (CHRO), es indispensable para alinear las políticas de recursos humanos con la estrategia de la organización. Además, el desaprovechamiento de coyunturas del entorno y la falta de formación, merman el proceso de colaboración.

Desde la perspectiva organizacional es necesario un encargado de iniciar, impulsar y coordinar los programas de gestión del conocimiento (Earl y Scott, 1999), que es denominado el *Chief Knowledge Officer* (CKO).

Además, la insuficiencia de recursos y estructura común para soportar las aportaciones de las diferentes entidades, y la incorrecta distribución de recursos y medios provoca una gran descoordinación en la gestión y dificulta los medios para obtener los resultados esperados mediante el proyecto colaborativo de gestión del conocimiento.

La perspectiva tecnológica, presenta una doble barrera. En primer lugar, se reconoce que los sistemas tecnológicos sólo complementan las redes personales de aquellos que buscan respuestas a sus problemas. No importa cuán robusta sean las búsquedas o cuán personalizadas estén las bases de datos, la red de relaciones humanas a menudo determinan cuál es el conocimiento que ella alberga (Cross y Baird, 2000). En segundo lugar, la característica de dimensión invisible de los sistemas tecnológicos, hace que los individuos se muestren reticentes a explicitar su conocimiento.

La carencia del rol *Chief Information Officer* (CIO), cuyas responsabilidades se establecen alrededor de la estrategia, operaciones y funciones de las tecnologías, la obsolescencia de los sistemas y su incapacidad para inter-operar con otros sistemas denominada extra-

operabilidad en el nivel superior, la inmadurez de los medios y los recursos, entendidos como el insuficiente grado de desarrollo de los recursos para acometer el proyecto, el desaprovechamiento de los recursos, debido a una mala organización y alineación de los mismos y la carencia de una plataforma común, que integre todos los medios para alcanzar los resultados esperados son barreras características del presente bloque.

Por último, la indisponibilidad de las fuentes de información o el libre acceso a las mismas, los problemas de competencia interna en cuanto a la propiedad de la información y conocimiento, la desestructuración de la información con sus pérdidas de tiempo asociadas y la errónea distribución y asignación de la información debido a la complejidad de las redes provoca que el conocimiento no llegue a los recursos que lo requieren.

4. Propuesta de soluciones

Si bien el presente artículo se centra en la identificación y clasificación de las barreras en un proceso de gestión del conocimiento colaborativo abarcando todos los niveles, incluyendo la definición del nivel superior y desde diferentes perspectivas, en esta etapa inicial del estudio se incluye una propuesta agregada de soluciones para cada bloque de barreras. Se apunta a soluciones generales a tener en cuenta en todos los niveles colaborativos y que tratan de superar las barreras incluidas en los 4 bloques. Las líneas futuras de investigación se centraran en el desarrollo de un marco tridimensional de clasificación de pautas, mejores prácticas y soluciones para superar cada una de las barreras identificadas y clasificadas en el presente estudio. La propuesta agregada de soluciones se resume a continuación:

Tabla 6. Resumen de la propuesta de soluciones generales para los 4 bloques de barreras.

Bloque	Propuesta de soluciones generales
Confianza	Formación. Continua y fluida comunicación. Retroalimentación.
Gestión	Orientación de la gestión por procesos de negocio. Sistema de reconocimiento, recompensas e incentivos. Registro y documentación del conocimiento (externalización).
Entorno	Formación. Formalización de las relaciones informales. Utilización de sistemas de comunicación síncrona. Definición y establecimiento de un adecuado <i>Ba</i> .
Medios	Definición de un marco integrador de las diferentes estructuras, recursos y medios. Nominación de los diferentes roles de conocimiento: CHRO, CKO y CIO.

5. Conclusiones

La gestión del conocimiento colaborativo se basa en formalizar y transmitir el conocimiento entre individuos, áreas funcionales, organizaciones, redes de empresas, pero en numerosas ocasiones, las barreras impiden que dicho proceso se establezca de forma adecuada. Las barreras de conocimiento aumentan su complejidad cuando el nivel de evolución de la colaboración progresa del nivel individual al extra-colaborativo, debido a que este último nivel, presenta la adición de todas las barreras de todos los niveles inferiores más las propias de su nivel. Por todo ello, en proyectos colaborativos entre redes de empresa, es necesario que se conozcan y comprendan dichas barreras en cada uno de los niveles de colaboración y desde cada una de las perspectivas, a fin de identificarlas y superar sus efectos. Para ello, la clasificación tridimensional de 4 bloques de barreras es de vital importancia para acometer las metas finales de una colaboración exitosa en la gestión del conocimiento. Dicha clasificación presenta las características de ser un sistema abierto, con lo cual, se puede ampliar mediante la inclusión de barreras futuras o incluso la adición de un nuevo bloque o nivel.

Referencias

- Argote, L., Beckman, S.L. y Epple, D. (1990). The persistence and transfer of learning in industrial settings. *Management Science* 36, 1750–1763.
- Baba, M.L., Gluesing, J., Ratner, H. y Wagner, K.H. (2004). The contexts of knowing: natural history of a globally distributed team. *Journal of Organizational Behavior* 25(5), 547–587.
- Barson, R.J., Foster, G., Struck, T., Ratchev, S., Pawar, K., Weber, F. y Wunram, M. (2000). Inter-and intra-organisational barriers to sharing knowledge in the extended supply chain. En *Proceedings of the The Key Action II Annual e-2000 Conference* (Stanford-Smith, B. y Kidd, P.T., Eds), IOS Press, Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington D.C
- Brandt, D. y Hartmann, E. (1999) *Research Topics and Strategies in Socio-technical Systems, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* 9(3), 241-243.
- Cross R. y Baird, L. (2000). Technology is not enough: Improving performance by building organizational memory. *Sloan Management Review*, 69-78.
- Davenport T.H. y Prusak L. (1998) *Working Knowledge*, Harvard Business School Press, Boston.
- Earl M.J. y Scott, I.A. (1999). What is a Chief Knowledge Officer? *Sloan Management Review*, 29-38.
- Gulati, R. y Gargiulo, M. (1999). Where do interorganizational networks come from? *American Journal of Sociology* 104(5), 1439–1493.
- Gupta, S. y Bostrom, R. (2006). Using peer-to-peer technology for collaborative knowledge management: concepts, frameworks and research issues. *Knowledge Management Research & Practice* 4(3), 187–196.
- Lawrence, T.B. Hardy, C. y Phillips, N. (2002). Institutional effects of inter-organizational collaboration: The emergence of proto-institutions. *Academy of Management Journal* 45(1), 281–290.
- Levy, M., Loebbecke, C. y Powell, P. (2003). SMEs, co-opetition and knowledge sharing: the role of information Systems. *European Journal of Information Systems*, 12 (1), 3-17.
- Nonaka, I., Ichijo, K., y Von Krogh, G. (2001). *Facilitar la creación del conocimiento. Cómo desempeñar el misterio del conocimiento tácito y liberar el poder de la innovación*. Oxford University Press. México.
- Nonaka, I., Konno, N. (1998) The concept of ‘Ba’: Building foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*, 40(3).
- Riege, A. (2005). Three-dozen knowledge-sharing barriers managers must consider. *Journal of Knowledge Management* 9(3), 18-35.
- Sanchis, R. y Poler, R. (2008). Analysis of Knowledge Barriers at the Extra-Collaborative Knowledge Management Level in Enterprise Networks. En *Proceedings of the 9th European Conference on Knowledge Management*, pp.775-784.
- Scheff, J. y Kotler, P. (1996) *Crisis in the arts: the marketing response*. *California Management Review* 39(1), 28.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal* 17, 27-43.

Thoben, K.D., Weber, F. y Wunram, M. (2002). Barriers in Knowledge Management and Pragmatic Approaches. *Journal Studies in Informatics and Control* 11, 7-16.

Wunram, M., Foster, G. y Mottaghian, S. Deliverable D06: Identification of Barriers. Result from the project CORMA - Practical Methods and Tools for Corporate Knowledge Management -Sharing and Capitalising Engineering Know-How in the Concurrent Enterprise. Project No.IST-1999-12685. Unpublished.

Yeung, A., Ulrich, D., Nason, S. y Von Glinow, M.A. (2000). *Las capacidades de aprendizaje en la organización. Cómo aprender a generar y difundir ideas con impacto.* Oxford University Press México, S.A. de C.V. México.

Organización de la Producción II. Una experiencia docente radical de adaptación de una asignatura al EEES

Javier Santos¹

¹ Escuela Superior de Ingenieros (TECNUN). Universidad de Navarra. Paseo Manuel Lardizábal 13, 20018, San Sebastián, Guipúzcoa, España. jsantos@tecnun.es.

Palabras clave: Innovación en la Educación, Planificación de la Producción, Educación y Aprendizaje de la Ingeniería de Organización.

1. Introducción

La reforma educativa impulsada desde Bolonia supone un nuevo enfoque docente en las asignaturas de grado y master. De acuerdo con el Real Decreto 1393/2007 (RD 2007), las nuevas propuestas docentes deberían tener como referencia al alumno, tanto en la definición de contenidos orientados a adquirir ciertas competencias, como en las metodologías docentes empleadas y los métodos de evaluación propuestos.

El proceso de adaptación de algunas universidades comenzó tras firmarse la Declaración de Bolonia en 1998, como lo demuestran estudios sobre el impacto del proceso en el desarrollo de la enseñanza y del aprendizaje (Vizcarro y Yániz, 2004), encuestas de valoración del proceso de adaptación (Edwards y otros, 2005), y estudios sobre la dificultad de establecer el tiempo de dedicación a una asignatura tanto por parte del profesor, como del alumno (Bono y otros, 2005).

Algunos de los aspectos clave de la reforma son la adaptación de las metodologías docentes, los contenidos de las asignaturas y su evaluación. Son numerosas las experiencias piloto llevadas a cabo y suponen la adaptación de asignaturas a los distintos aspectos que propone la reforma.

Algunas de estas propuestas únicamente incluyen la adaptación docente para una asignatura (Carmona y Puchol, 2004), (Martínez y Esteban, 2005), (Aguirre y Vázquez, 2005), (Bohigas y otros, 2006) o grupos de asignaturas (Lavios y González, 2008), (Ordaz y Carrasco, 2008), pero no añaden experiencias de su implantación.

En otros casos sí se incluye la experiencia práctica en la implantación del plan docente de las asignaturas, pero no se complementa con un análisis de los resultados académicos, aunque se apunta que el resultado académico ha sido satisfactorio (De Llano y Piñeiro, 2005), (García y Acacio, 2005), (Freire y Rodríguez, 2006). Además, en estos tres casos se incluye una valoración muy positiva del modelo por parte de los alumnos a través de una encuesta realizada al final de curso.

Todos los casos analizados presentan en detalle la forma en que los distintos elementos, tanto metodológicos, como de evaluación, se emplean en el desarrollo de la asignatura. En dos de ellos (Aragón y otros, 2006), (Anguas y otros, 2006) se detallan los porcentajes finales de las notas obtenidas, reforzando la idea de que el cambio propuesto mejora los resultados académicos de los alumnos.

Finalmente, sólo en una de las propuestas analizadas (Pardo y otros, 2006) se incluye una comparativa de la asignatura antes y después de la reforma, analizando la evolución de los resultados académicos en los últimos 6 cursos, incluyendo el que se aplicó el nuevo sistema.

La evaluación del aprendizaje es uno de los principales problemas de los profesores para adaptarse al nuevo modelo y, sin embargo, no es uno de los elementos más trabajados (Fortes y otros, 2008).

Calderón y Escalera (2008) definen el proceso de evaluación como “un conjunto de actividades (pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc.) utilizadas en la valoración del progreso en el aprendizaje del estudiante en la unidad o módulo del curso”. Además, señalan que la evaluación continua es el mejor método de evaluación del alumno.

Resulta evidente concluir que si la evaluación debe ser más continua y variada comparada con los métodos tradicionales (basados principalmente en el examen final) la dedicación docente del profesor se elevará y, en los casos con muchos alumnos, de forma importante.

En esta ponencia no se detallará el proceso de adaptación de la asignatura, ni la propuesta docente. Este trabajo se centrará en una propuesta práctica de evaluación de una asignatura, llevada a cabo durante el curso 2008-09 en la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra y se comparará con los resultados de cursos anteriores. La asignatura es troncal en la titulación de Ingeniería de Organización Industrial y optativa en Ingeniería Industrial del plan 1999. Se trata, por tanto, de una aplicación puntual del modelo que se promueve en la reforma a una asignatura del plan que se extinguirá en los próximos años.

Esta experiencia práctica lleva al extremo el modelo de evaluación continua propuesto en el EEES. La asignatura, centrada en los sistemas de planificación y secuenciación de la producción, ofrece a los alumnos la posibilidad de planificar su propia asignatura, ya que como se ha citado al comienzo de la introducción, el alumno se convierte en el protagonista principal de la enseñanza. En esta experiencia radical, se le permite al alumno decidir incluso de qué partes de la asignatura quiere ser evaluado, y se le ofrece información sobre el estado de sus avances para que rectifique su estrategia durante el curso. De esta forma, el alumno aplicará los principios de planificación y replanificación que se explican en la asignatura.

Este trabajo no pretende ser una referencia de cómo evaluar una asignatura, sino un ejemplo que haga reflexionar sobre los modelos de evaluación de las asignaturas en el nuevo escenario planteado por la reforma educativa.

2. La asignatura

Organización de la Producción II está centrada en la planificación y secuenciación de la producción. Su temario responde a un esquema clásico (Chase et al. 2000), (Machuca, 1995), (Heizer, 1997): Planificación agregada, MRP, Teoría de las Limitaciones, Planificación contra stock y Planificación detallada.

El objetivo de esta asignatura es dar a conocer al alumno las distintas herramientas destinadas a mejorar los procesos de planificación de la producción, en función de los diferentes tipos de empresa en el que se aplican.

La novedad principal que ofrece el temario de la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra es que los temas se han organizado de acuerdo a un esquema propio, denominado SCENE, que pretende ofrecer al alumno una aproximación gradual y ordenada al problema de planificación de una empresa y que, a su vez, permite establecer unos límites en los módulos formativos que facilita su evaluación de manera independiente.

El método propuesto, siguiendo una analogía teatral, se basa en 3 elementos principales (escenario, protagonistas y escena), que corresponden a las 3 etapas principales del proceso de planificación (Figura 1).

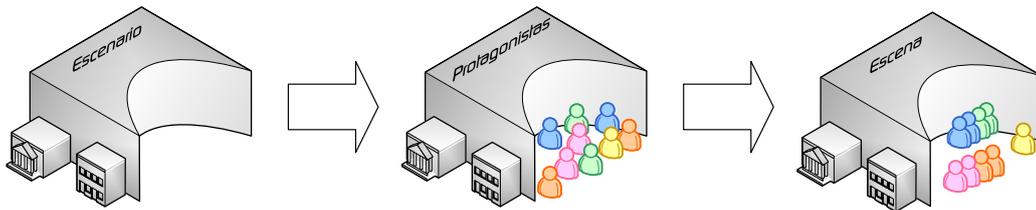


Figura 1. Modelo general para la asignatura Organización de la Producción II

En primer lugar debe definirse el entorno de planificación en el que se tomarán las decisiones (escenario). A continuación deben definirse reglas que permitan conocer los pedidos, recursos y rutas que se incluirán en la planificación que quiere definirse (protagonistas). Finalmente, esos pedidos se ordenarán según reglas de despacho o algoritmos aplicables en cada caso, dando lugar a la secuencia final (escena):

- En el escenario de planificación de las empresas juegan un papel importante las estrategias generales relativas al reparto de la carga de trabajo en horas regulares, extras, subcontrataciones, contrataciones temporales, etc. Esta primera etapa del método SCENE pretende establecer estrategias generales para hacer frente a la demanda en el medio-largo plazo, estableciendo la forma en la que la empresa trabajará (turnos, horas extras, adelantar producción, subcontratar, políticas de compra de materiales, etc). Para ello se explicarán técnicas de planificación agregada.
- El primer objetivo de la segunda etapa del método SCENE es conocer qué elementos forman parte de las órdenes de fabricación y de compra que emite la empresa. Estas órdenes no tienen por qué coincidir en todos los casos con un pedido de un cliente, pero en la mayoría de los casos precisan componentes y materias primas en cantidades establecidas. Por tanto, la primera parada en la elección de los protagonistas sitúa el problema en la gestión de los almacenes de materias primas y las técnicas de MRP (Material Requirement Planning).
- Una vez determinada la forma de abastecerse de los componentes se deben concretar el resto de actores o protagonistas de la escena, es decir, las tareas y los recursos. Este segundo objetivo de la segunda etapa de SCENE permite explicar el concepto de cuello de botella y la teoría de las Limitaciones de Goldratt, ya que no todos los recursos resultan igual de importantes en una empresa.
- Una vez conocidos los protagonistas, la tercera parte de la asignatura (la escena), busca ordenar los pedidos de la forma más eficiente, respetando los requisitos del cliente. Es, en este punto, donde se debe diferenciar entre planificación contra pedido y planificación contra stock y, por ese motivo, se tratan en dos capítulos independientes.

3. Las reglas de juego tradicionales

La asignatura, con esta estructura de temas, se ha desarrollado de un modo tradicional desde el curso 2000-01 hasta el curso 2007-08. Inicialmente, el número de alumnos matriculados estaba comprendido entre 60 y 80. En los últimos cursos, el primer semestre de 5º curso se ha convertido en el momento idóneo para que los alumnos cursen un semestre en el extranjero. Como consecuencia, el número de alumnos matriculados en los últimos cursos académicos se ha situado entre los 30 y los 50.

La evaluación de la asignatura se basaba, principalmente en el examen final (70% de la nota) que era necesario aprobar para que se tuvieran en cuenta las notas parciales. Estas notas parciales consistían en un trabajo descriptivo sobre la planificación en una empresa (20% de la nota) y unas prácticas en el aula de ordenadores usando el simulador desarrollado por el Instituto Goldratt (10% de la nota) (www.goldratt.com).

Esta asignatura está publicada desde el año 2007 en el OCW de la Universidad de Navarra (www.unav.es/ocw), donde los alumnos podían disponer, desde el primer día de clase del material docente (libro, transparencias, calendario de clases y enunciado del trabajo). El curso 2008-09 se incluyó en el material on-line, un simulador de producción propio, denominado TOCNUN, (Santos y otros, 2009) y la solución detallada de los problemas propuestos.

4. Las nuevas reglas de juego

La nueva evaluación de la asignatura Organización de la Producción II, sobre 10 puntos, se divide en cuatro partes, que se resumen en la siguiente tabla (Tabla 1).

- Planificación agregada y MRP: Se explica mediante Microsoft Excel en el aula de ordenadores. (Examen práctico al final del segundo tema: 3 puntos).
- Teoría de las Limitaciones (TOC): Se utiliza también el aula de ordenadores y un simulador que permite autoevaluar el aprendizaje del alumno. (Examen práctico al final del tema: 2 puntos).
- Planificación contra stock y Planificación detallada: Se explica en aula y pizarra, resolviendo problemas numéricos (Examen escrito al final del segundo tema: 3 puntos).
- Elaboración de un trabajo en grupos de máximo 4 alumnos sobre un caso real de planificación en una empresa (2 puntos). Está dividido en dos partes, cada una con un valor de 1 punto. El trabajo tiene una fecha de entrega rigurosa, a partir de la cual, se penaliza cada día de retraso con 0,2 puntos.

Tabla 1. Resumen de los criterios de evaluación de la asignatura

Parte de la asignatura	Tipo	Valor	Asistencia	Extras
Planificación agregada y MRP	Prácticas con Microsoft Excel	3 puntos	Se valora	No
Teoría de las Limitaciones (TOC)	Prácticas con simulador propio	2 puntos	Se valora	Desarrollar una planta (0,5 pto.)
Planificación contra stock y Planificación detallada	Tradicional (clase+pizarra)	3 Puntos	No se valora	No
Trabajo en grupos de 4 alumnos	Trabajo práctico en una empresa	2 Puntos	-	Presentación en clase (0,5 pto.)

El método de evaluación continua propuesto lleva al extremo las recomendaciones de evaluación del Espacio Europeo de Educación Superior:

- No es necesario presentarse a todas las partes de la asignatura (ni siquiera en la segunda convocatoria de septiembre), ni obtener notas mínimas porque se suman todos los puntos conseguidos. El alumno, que no tiene obligación de asistir a las clases, tiene libertad para elegir el método de obtención de puntos durante el curso y es informado al final de cada parte de su nota parcial y global a través de la intranet.
- En la convocatoria del final de semestre el alumno puede presentarse, si no lo ha hecho durante el curso, a cualquiera de las partes de la asignatura de la Tabla 1, excepto del trabajo que, como se ha comentado, tiene una fecha de entrega rigurosa.

- Los alumnos que asistan a todas las clases prácticas en las aulas de ordenadores garantizan el 50% del valor de esa parte, independientemente de la nota del examen. En caso de no asistir a todas las clases se asegura la parte proporcional de la nota.
- En la primera parte del trabajo es posible entregar un borrador previo que se discute con el profesor y se acuerdan posibles mejoras para alcanzar la puntuación máxima en esa parte.
- Se puede hacer una presentación oral, de 15 minutos, del trabajo en clase. Así se puede incrementar la nota hasta 0,5 puntos. Este incremento sólo se aplicará a aquellos alumnos que hagan la presentación, que no tienen por qué ser todos los del grupo.
- Se puede proponer, de forma individual y utilizando un programa desarrollado como complemento al simulador TOCNUN, una planta de producción original. Se pueden obtener así hasta 0,5 puntos adicionales.

5. Resultados

El objetivo principal que se perseguía con esta propuesta era romper con el principio que dice que los alumnos están más preocupados por aprobar que por aprender. El modelo propuesto permite, a los alumnos que asisten a todas las clases, presentarse a cada parte sabiendo que, al menos, tienen asegurado el aprobado.

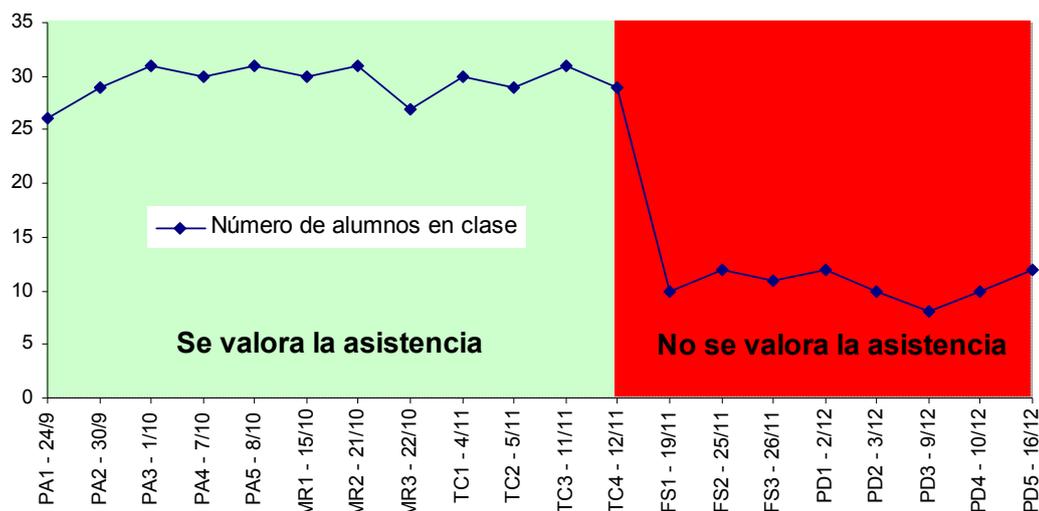


Figura 1. Evolución de la asistencia a clase

Un aspecto positivo de este sistema de evaluación es que, si bien el sistema garantizaba esa nota mínima sólo por asistir a clase, sólo 5 alumnos obtuvieron una nota inferior en el examen que la obtenida por asistencia, por lo que la medida contribuyó principalmente a que los alumnos asistieran a las clases y aprendieran los conceptos que se explicaban en ellas.

Sin embargo, cuando dejó de valorarse la asistencia, la asistencia media a clase bajó bruscamente. Si inicialmente era de un 75% de media, en los últimos temas bajó a un 27% (Figura 1). En el examen final de esa última parte se presentó sólo el 65% de los alumnos.

En relación a los resultados académicos, la asignatura, en 2008-09, la cursaron 37 alumnos. El 60% de ellos tenía aprobada la asignatura en diciembre, a falta del examen final de enero. A continuación se presenta un estudio detallado de la evolución de las notas de cada alumno a lo largo del curso (Figura 2).

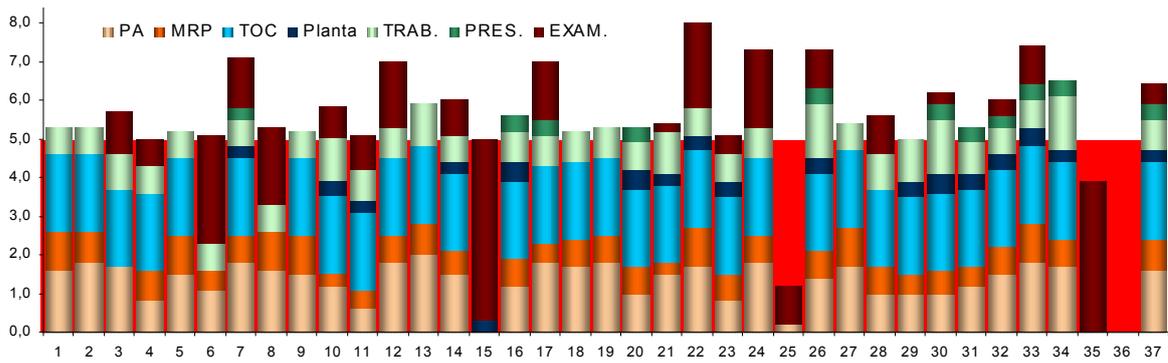


Figura 2. Notas de los 37 alumnos en cada uno de los módulos

En la figura puede comprobarse cómo sólo 2 alumnos (números 25 y 35) suspendieron la asignatura (eran estudiantes que, estando de Erasmus, y para adelantar materias en la carrera, se matricularon pero se despreocuparon del funcionamiento de la asignatura). Otro alumno (15), con la misma estrategia sí que aprobó al sacar una nota razonable en el examen y complementarla con una planta de producción. Un cuarto alumno (36) ni siquiera se presentó.

Lamentablemente, la gráfica también deja patente que los alumnos, una vez aprobada la asignatura ya no mantuvieron el interés por la misma y, el 35% de los que tenían aprobada la asignatura antes del examen, no se presentó y un 24% se presentó sin apenas estudiar.

Sin embargo, en la encuesta on-line de final de curso, contestada por el 50% de la clase (volvió a repetirse el día del examen), se constata que la valoración general por parte de los alumnos fue muy positiva (4,88 sobre 5 en la encuesta on-line y 4,52 sobre 5 en la del día del examen). Estos resultados se muestran en la Figura 3.

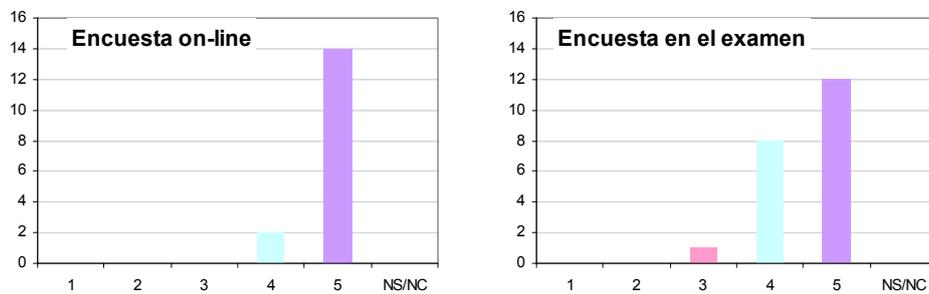


Figura 3. Resultados de la encuesta en relación a la valoración general de la asignatura

La valoración de las tareas propuestas y del método de evaluación (Figura 4) también fue muy positiva, incluso en la encuesta realizada en el examen, donde la mayoría de los alumnos que se presentaban no tenían todavía aprobada la asignatura.

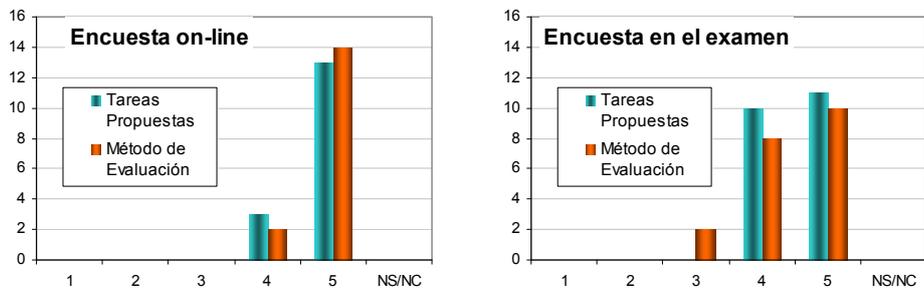


Figura 4. Resultados de la encuesta en relación a las tareas propuestas y el método de evaluación

Finalmente comentar que la asignatura, así planteada, apenas ha supuesto un aumento en la dedicación del profesor: La corrección de los trabajos, en el método tradicional, ya se hacía en las mismas condiciones; el examen se ha dividido en 3 partes durante el curso, y dos de ellas se evalúan mediante Microsoft Excel (esta corrección sí ha aumentado ligeramente el tiempo dedicado por el profesor); finalmente, el simulador es un elemento de autoevaluación que, al final del proceso, muestra la calificación obtenida, sin necesidad de intervención del profesor.

6. Comparativa con otros cursos

En todas las experiencias presentadas en la introducción de este trabajo se reflejaba un aumento en el rendimiento de los alumnos. En esos casos, las asignaturas eran complicadas y con un alto índice de suspensos. Sin embargo, la asignatura escogida en este trabajo cuenta con un índice muy bajo de alumnos que no se presentan y un porcentaje alto de aprobados.

La siguiente figura (Figura 5) representa la evolución en las notas de la primera convocatoria de la asignatura desde el año 2000-01 incluyendo el curso en que se ha implantado el nuevo modelo de evaluación.

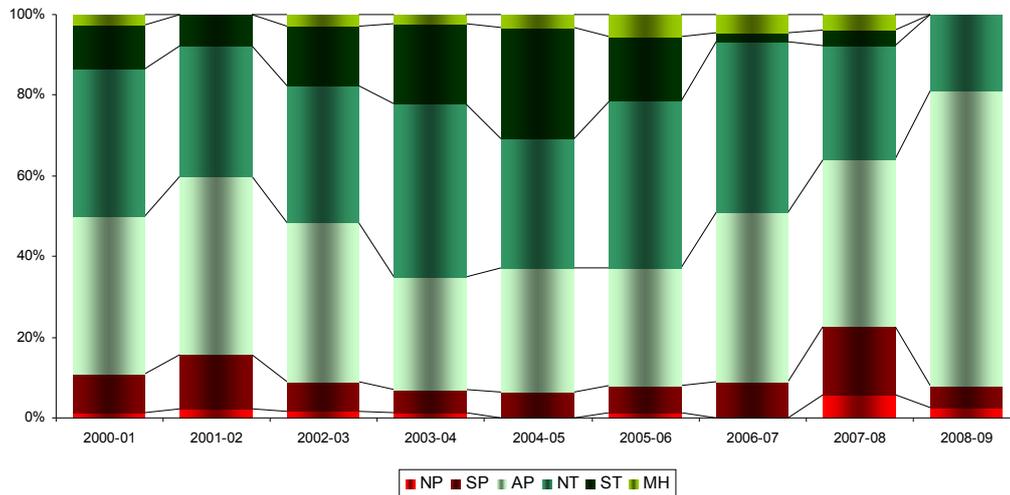


Figura 5. Evolución de las notas obtenidas por los alumnos en la asignatura desde el curso 2000-01

La conclusión más importante es que, según este modelo de evaluación, es más fácil aprobar la asignatura (89% de alumnos), pero no se consigue motivar al alumno para “luchar” por un sobresaliente. De hecho, este año es el primero en 12 años de docencia que no hay ningún sobresaliente y sólo 7 notables, como se aprecia en la Figura 5. Además, la nota media también ha bajado (Figura 6).

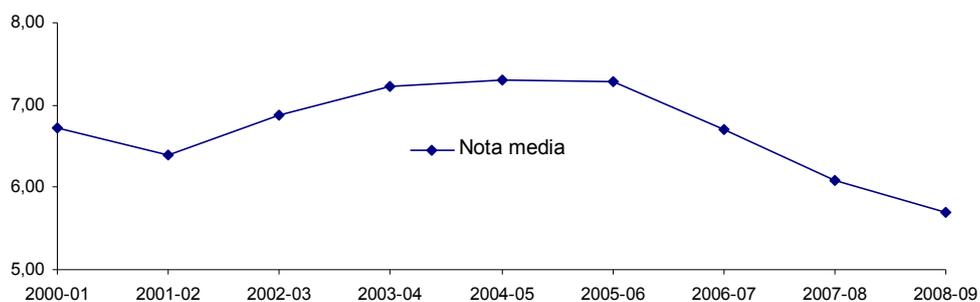


Figura 6. Evolución de las notas medias obtenidas desde el curso 2000-01

7. Conclusiones

Gracias a este modelo se ha conseguido que los alumnos que normalmente no asisten a clase lo hagan y participen activamente. Sin embargo, no ha sido posible mantener el interés hasta el final del curso, ni siquiera en los alumnos aplicados. A pesar de esto, para el próximo curso no está previsto cambiar el modelo de evaluación, sino ajustarlo y complementarlo de la siguiente manera:

- Cada alumno decidirá la forma de evaluar su asignatura entre las dos opciones siguientes: 1) No presentarse al examen escrito y ser penalizado con el 15% de la nota conseguida hasta el momento (un alumno que ha conseguido sólo un 5.0 deberá presentarse al examen porque de lo contrario suspendería la asignatura); 2) Presentarse al examen y, obtener un mínimo de 3 sobre 10 para mantener el 100% de la nota alcanzada hasta el momento. En caso de no obtener la nota mínima en el examen se le aplicaría la penalización del 15%, aunque sumaría la nota del examen.
- Cada alumno deberá definir su estrategia al principio del curso, y por escrito, en términos de asistencia, trabajos y exámenes. Cumplir exactamente esta planificación le podría suponer medio punto adicional en la nota final.

La principal conclusión que se deriva de esta experiencia extrema es que es necesario buscar nuevas formas de motivar al alumno a trabajar durante todo el curso, pero manteniendo los principios de evaluación continua por los que el alumno no debería “jugarse” toda la nota en un examen final.

Referencias

Aguirre, C.; Vázquez, A. M. (2005). Adaptación de la asignatura optativa “Química Básica” al sistema de transferencia de créditos europeos (ECTS) en tres especialidades de la diplomatura de Magisterio de Cuenca. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 8 (3), pp. 1-6.

Anguas, J.; Díaz L.; Gallego, I.; Lavado, C.; Reyes, A.; Rodríguez, E.; Sanjeevan, K.; Santamaría, E.; Valero, M. (2006). Una experiencia de adaptación al EEES de dos asignaturas de programación de ordenadores. *Actas del Congreso IV CIDUI*.

Aragón, R.; Saiz, J.; Portero, A.; Rullán, M.; Aguiló, J. (2006). Experiencia de Innovación Docente siguiendo las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior en la enseñanza del diseño digital. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), pp. 203-222.

Bohigas, X.; Jaén, X.; Novell, M.; Periago, C. (2006). Adaptación de la asignatura de electromagnetismo a las directrices del EEES. *Actas del Congreso XIV CUIEET*.

Bono, A.; Pollán, T.; López, J.M.; Martín, B. (2006). Diferentes alternativas para una valoración práctica de los créditos ECTS. *Actas del Congreso TAEE 2006*

Calderón, C.; Escalera, G. (2008). La evaluación de la docencia ante el reto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). *Educación XX1* (11), pp. 237-256.

Chase, Aquilano y Jacobs (2000). *Administración de Producción y Operaciones*. 8ª edición.; McGrawHill

De Llano, P.; Piñeiro, C.; (2005). Los acuerdos de Bolonia y el sistema ECTS: una experiencia práctica. *Actas del XIX Congreso de la Asociación Europea de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM)*.

- Edwards, M.; Donderis, V.; Ballester E. (2005). La participación del profesorado y de los estudiantes: Factor clave para el éxito del proceso de convergencia. Actas del congreso XIII CUIEET.
- Fortes, J. C.; Salmerón P.; Gómez F.; Márquez G. (2008). Adaptación y planificación eficaz de la evaluación en el EEES. Actas del congreso Uninvest 08.
- Freire, M. A.; Rodríguez, A. (2006). Adaptación de la asignatura de Biología Molecular al Espacio Europeo de Educación Superior. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), pp. 267-275.
- Heizer J., Render B. (1997). Dirección de la Producción. Decisiones tácticas, Prentice Hall.
- Lavios, J. J.; González, O. (2008). Aplicación de una metodología docente para potenciar los procesos de aprendizaje individual y grupal en el EEES en asignaturas de Economía de Empresa en las Ingenierías. Actas del XII Congreso de Ingeniería de Organización
- Machuca, J. A. (1995). Dirección de Operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. McGraw-Hill
- Martínez, M; Esteban, F. (2005). Una propuesta de formación ciudadana para el EEES en Revista Española de Pedagogía, 230, pp. 63-73.
- Molina R.; Puchol, J. A. (2004). Propuesta docente para gráficos por ordenador en el nuevo contexto europeo de educación. Actas del X Jornadas de Enseñanza Universaria de la Informática.
- Ordaz, J. A.; Carrasco, F. (2008). Un ejemplo de organización académica en experiencias piloto ECTS: el caso de la licenciatura en administración y dirección de empresas de la Universidad Pablo de Olavide. Actas del Congreso Universt 08
- Pardo, X. C.; Martín, M. J., Sanjurjo, J., Vázquez, C., Fragueta, B., Arenaz, M. (2006). Adaptación de la asignatura "Tecnología de Computadores" al Espacio Europeo de Educación Superior. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa 5 (2), pp. 277-299.
- RD 2007 (2007). Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, 260, pp. 44037-44048
- Santos, J.; Gaztelu, I.; Romero, R. (2009). TOCNUN. Simulador y editor gráfico de plantas de fabricación para el aprendizaje de la Teoría de las Limitaciones. Dirección y Organización, 37, pp. 124-130
- Una propuesta de adaptación al EEES para la Arquitectura de Computadores; José M. García y Manuel E. Acacio Actas del Simposio Nacional de Docencia en la Informática, SINDI2005 (AENUI), pp.103-110.
- Vizcarro, C.; Yaniz, C. (2004). Impact of the European Harmonisation Process on the Educational Development of University Teachers in Spanish Universities. International Journal for Academic Development, 9 (2), pp.181-193.

Aplicaciones de las TIC en el nuevo modelo de enseñanza del EEES

José I. Santos¹, José M. Galán¹, Luis R. Izquierdo¹, Ricardo del Olmo¹

¹ Área de Organización de Empresas. Dpto. de Ingeniería Civil. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos. C/Villadiego s/n 09001, Burgos. jmgalan@ubu.es, lrizquierdo@ubu.es, jisantos@ubu.es, rdelolmo@ubu.es

Palabras clave: EEES, TIC, docencia

Resumen

En este artículo analizamos un conjunto de tecnologías de información y comunicación con evidentes aplicaciones en la docencia universitaria, y que en nuestra opinión son especialmente útiles en el proceso de adaptación de las enseñanzas universitarias al nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Universitaria (EEES). Además discutimos las modalidades de enseñanza más idóneas donde emplearlas, así como mostramos algunos ejemplos de aplicación. La adecuada utilización de estas tecnologías puede facilitar significativamente el proceso de adaptación al EEES en la medida en que flexibiliza la exigencia presencial de muchas de las actividades de enseñanza y mejora la productividad del trabajo de profesores y alumnos.*

1. El modelo de enseñanza-aprendizaje en el Espacio Europeo de Enseñanza Universitaria (EEES)

Las universidades españolas se encuentran inmersas en un intenso proceso de transformación de la enseñanza encaminado a construir el denominado Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES). Este proyecto en el que se encuentran involucrados la mayoría de los países de la UE (Declaración de Bolonia 1999) nace de la evidente necesidad de facilitar la movilidad de estudiantes y profesores entre las diferentes universidades europeas.

El proceso de adaptación no sólo requiere de la modificación formal de los planes de estudio a una nueva estructura grado-máster, comúnmente acordada por todos los países, así como su programación de acuerdo con el crédito europeo (ECTS), una tarea no exenta de dificultades (Tovar 2004), sino también un cambio del modelo de enseñanza universitaria que se ha de orientar a la adquisición de competencias (Rué 2007). Esta renovación pedagógica se fundamenta en la visión constructivista del aprendizaje (Stone *et al* 2001), en la que el estudiante desempeña un papel protagonista en los procesos de elaboración y asimilación de conocimiento.

No obstante, la adaptación al EEES pudiera interpretarse como un simple cambio de apariencia que permitiera maquillar la heterogeneidad de todos los sistemas universitarios europeos. Por el contrario, las exigencias de Bolonia conllevan una transformación más profunda del modelo universitario español. Así, en el nuevo modelo todo el curriculum se vertebra en torno al alumno: se apuesta por un modelo de enseñanza basado en

* Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia con referencia TIN2008-06464-C03-02 y en un proyecto de investigación financiado por la Junta de Castilla y León con referencia BU034A08

competencias (conocimiento teórico y/o aplicado que debe aprender un alumno), y además se programa toda la temporalidad de las actividades de acuerdo al tiempo que el estudiante debe emplear para realizarlas. La adaptación de las enseñanzas universitarias, por tanto, no puede reducirse a una simple multiplicación del crédito actual por un valor arbitrario y a una modificación de los títulos de planes de estudio y programas de las asignaturas.

Existen diferentes publicaciones que abordan esta interesantísima etapa de transformación en las universidades, principalmente desde los principios generales sobre los que se fundamenta el nuevo modelo de enseñanza superior (Rue 2007). Sin embargo, también resulta necesario dejar a un lado el nivel de abstracción teórico en el que se mueven muchas de las publicaciones sobre el EEES, y descender a una dimensión más práctica, pero no menos importante, en la que como profesores tenemos que adaptar nuestras asignaturas al nuevo modelo. A la dificultad intrínseca de esta tarea se añaden las dificultades propias del contexto institucional, que condiciona el espacio, los medios y los procedimientos de interacción con los alumnos, del contexto disciplinar de cada materia, y finalmente, y no menos importante, del dilema entre docencia e investigación característico de la carrera profesional en la Universidad española.

Pensamos que la adecuada utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) puede facilitar significativamente este proceso de adaptación: (1) flexibilizando la exigencia presencial de muchas modalidades organizativas de la enseñanza universitaria, (2) incrementando la productividad del trabajo de profesores y alumnos, (3) facilitando a la institución la medición y el seguimiento del trabajo docente.

2. Modalidades organizativas orientadas a competencias

El concepto de competencia conlleva una revisión importante del propio modelo de enseñanza y aprendizaje, donde todos los elementos constituyentes, tales como los escenarios docentes, las metodologías y los sistemas de evaluación, se vertebran en torno a ellas (de Miguel, 2006). Pensemos, por ejemplo, que si una asignatura persigue una competencia general del tipo “capacidad para trabajar en equipo”, resulta necesario: (1) organizar los espacios donde enseñar la competencia, (2) definir los instrumentos y metodologías que faciliten al alumno aprenderla, y (3) establecer los criterios de evaluación que permitan medir el grado de adquisición de la misma.

La “lección magistral” frecuentemente utilizada en la enseñanza universitaria española está dando paso a otros modos de organizar la docencia que promueven un aprendizaje más autónomo del alumno. De Miguel (2006) clasifica los diferentes escenarios y métodos de enseñanza superior en modalidades organizativas presenciales (desde el punto de vista de la interacción profesor-alumno):

- Clases teóricas (lección magistral): sesiones expositivas orientadas principalmente a la transmisión de conocimiento, y en las que el profesor juega un papel principal en la exposición oral de los contenidos.
- Clases prácticas: sesiones de carácter práctico orientadas generalmente a la resolución de problemas y ejercicios, estudio de casos, presentaciones y discusiones de trabajos, etc.
- Seminarios y talleres: sesiones monográficas orientadas a la discusión de un tema particular.
- Tutorías: espacio de atención personalizada a los alumnos.

Y no presenciales, como el estudio y trabajo en grupo, y el estudio y trabajo individual. La finalidad de esta clasificación es la de diferenciar adecuadamente los diferentes espacios

donde se enseña y/o aprende, y consecuentemente discriminar las metodologías y actividades más adecuadas para cada uno de ellos.

Las TIC pueden ser una herramienta de gestión para el diseño, la planificación y el seguimiento de estas modalidades de enseñanza y aprendizaje, y también, una herramienta didáctica en la medida en que facilitan el desarrollo de determinadas actividades dentro de cada modalidad.

3. Principales tecnologías con aplicación en la enseñanza universitaria

Existen numerosas tecnologías de información con aplicaciones en la enseñanza, muchas de ellas bien conocidas y utilizadas habitualmente por los profesores en su trabajo diario (email, chat, video conferencia, telefonía internet). Sin embargo, nuestro interés se centra especialmente en aquellas nuevas tecnologías basadas la web que están teniendo un gran desarrollo en los últimos años, y que ofrecen a nuestro juicio, enormes posibilidades en el ámbito de la enseñanza superior.

3.1 Blogs

Un blog es un sitio web que recoge una serie de pequeños artículos (posts) presentados en orden cronológico inverso, siempre de la más reciente a la más antigua. Si bien constituyen una de las primeras aplicaciones de la web, su uso generalizado es más reciente gracias a la proliferación de servidores web que permiten alojar gratuitamente estos diarios electrónicos, además de facilitar todo el proceso de publicación y mantenimiento.

Las principales características de los blogs, como la flexibilidad en la gestión de contenidos, la facilidad de uso, las posibilidades de personalización o la interactividad entre autores y lectores, les confieren muchas propiedades didácticas y consecuentemente permiten múltiples aplicaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje (Leslie 2003), y que resumimos en la Tabla 1.

Tabla 1. Aplicaciones docentes de los blogs

Herramienta coordinación y base de conocimiento
Lugar de reflexión y discusión
Guía de enlaces de interés sobre un tema concreto
Página de publicaciones de ejercicios de clase
Espacio para los trabajos de una asignatura
Diario personal de profesores y alumnos
Medio de promoción de las actividades de un grupo

A diferencia de las wikis, la dinámica de un blog no está centrada en la creación de un conocimiento organizado, sino más bien orientada a la difusión de opinión permitiendo una participación de los alumnos más flexible y espontánea. Por ejemplo, Santos *et al* (2005) describen la experiencia de utilización de un blog como espacio de opinión sobre aquellos contenidos de la asignatura que los alumnos consideran más importantes o en los que muestran un mayor interés.

3.2 Wikis

Las wikis han surgido como una herramienta de creación cooperativa de conocimiento, que puede abarcar desde un tema particular hasta un dominio enciclopédico (www.wikipedia.org). La gestión del conocimiento en una wiki responde al principio de

que "cualquiera puede editar", y aunque esta propiedad la hace más vulnerable ante cambios no deseados, una suficiente masa crítica de participantes garantiza un control de calidad descentralizado en los contenidos.

En general, la puesta en marcha de cualquier wiki requiere de la definición clara de un proyecto que concrete cuál es el conocimiento que se pretende organizar, y además de la implicación continuada de un número suficiente de colaboradores. Estos requisitos limitan, en nuestra opinión, el uso de wikis como propuestas de actividades ordinarias de una asignatura, siendo más idóneos cuando el proyecto y el interés de los participantes involucran a más de una asignatura, o bien se inscribe en un claro proyecto de investigación o desarrollo.

3.3 Podcasting, video streaming

Un servicio de podcasting es un repositorio en Internet de archivos multimedia, generalmente de sonido, que pueden ser descargados a cualquier dispositivo de reproducción multimedia portátil. El podcasting viene a ser lo más parecido a la radio a demanda en Internet, en la medida en que una persona puede crearse su oferta privada de emisoras (podcast) y programas de radio.

Una de las primeras aplicaciones educativas del podcasting se ha desarrollado en el aprendizaje de idiomas, por ejemplo, la BBC oferta contenidos podcasting creados para el aprendizaje del inglés. Recientemente algunas universidades, por ejemplo la Universidad de California, han dado un salto cualitativo en el uso del podcasting al incorporarlo en su oferta de servicios al estudiante, ofreciendo diferentes contenidos como grabaciones de las lecciones magistrales, ponencias celebradas en la universidad, actos académicos o noticias.

Probablemente este tipo de servicios se irán ofertando en el futuro también por las universidades españolas, en un principio como un elemento diferenciador, pero sobre todo en la medida en que los estudiantes vayan demandando estas aplicaciones. No es necesario esperar para hacer uso de esta tecnología. En muchas disciplinas podría ser interesante la utilización del podcasting para la difusión de contenidos especiales, tales como seminarios, charlas de profesores invitados, ponencias de congresos, si bien esto exige un importante esfuerzo en medios así como tiempo de desarrollo. Una alternativa más sencilla consiste en aprovechar los contenidos ya ofertados como material complementario del currículo de nuestras asignaturas, ya sea como ejemplo de las lecciones que sobre un determinado tema se imparten en universidades de prestigio, bien como pretexto para algún tipo de discusión o simplemente como una fuente más de conocimiento que el alumno puede utilizar.

La generalización del podcasting a contenidos de vídeo ha dado origen a los conocidos servicios de vídeo streaming o vídeo a demanda, tales como youtube.com o video.google.com. La utilización de estos servicios de vídeo para difundir conocimientos académicos y científicos está experimentando un importante crecimiento, así desde importantes universidades como Stanford y Carnegie Mellon a investigadores de prestigio como Richard Dawkins, por citar algunos ejemplos, disponen de un canal propio en youtube. Además, existen sitios dedicados exclusivamente a vídeos educativos como edutube.org y teachertube.com.

3.4 Aplicaciones web

Existe una importante línea de desarrollo de software en y para la web en las que se incluyen las llamadas aplicaciones web, en esencia aplicaciones tradicionales de un PC pero implementadas con la tecnología web y que únicamente requieren un navegador estándar para su utilización. Seguramente el ejemplo más representativo es Google Docs (www.docs.google.com) que ofrece hoja de cálculo, procesador de texto, presentaciones y

formularios de forma gratuita, y que junto con otras soluciones de la empresa conforman una interesante oferta para las instituciones académicas conocida como Google for Educators (www.google.com/educators/).

Las características técnicas y funcionales de estas aplicaciones ofrecen muchas posibilidades como herramientas de trabajo y de enseñanza. En general, el hecho de estar diseñadas para su utilización a través de Internet, desde casi cualquier dispositivo móvil, y que además permitan la interacción entre varios usuarios, la coordinación de tareas, o la difusión y publicación en la web, las convierten en una poderosa tecnología de colaboración. Estas aplicaciones pueden utilizarse en la enseñanza de muy diversas formas, por ejemplo, como soporte de presentaciones presenciales o a distancia de profesores o alumnos, como soporte a grupos en el desarrollo de proyectos, facilitando las actividades de supervisión y seguimiento por parte del profesor de los trabajos de los alumnos, como herramientas de tests o cuestionarios online, etc.

3.5 Redes Sociales

Hoy nadie pone en duda el interés y la importancia que suscitan fenómenos como Facebook o Myspace. Las redes sociales en internet aglutinan tecnologías web muy diversas (página personal, blog, foro, fotos, vídeo, email, etc.) aunque con una orientación a la creación y mantenimiento de relaciones entre personas. Mediante la información del perfil de cada participante, la red propone nuevas relaciones considerando los intereses y afinidades comunes entre miembros de la red u otros contactos de las actuales relaciones.

En la medida en que nuestro objetivo docente exija crear algún tipo de comunidad, o simplemente participar en alguna ya existente, las redes sociales serán muy útiles. Por ejemplo, algunos investigadores como Xavier Sala i Martín tienen su perfil en facebook que les permite entretener un tejido de relaciones, intercambios de información y opinión, no sólo con sus alumnos de la Universidad de Columbia, sino con otras personas con las que comparte intereses y aficiones en todo el mundo.

3.6 Simulación y juegos

Los juegos y las simulaciones pueden ser una poderosa herramienta docente en la enseñanza de muchas asignaturas. Un buen diseño y preparación de un juego pueden mejorar la motivación de los alumnos y así como estimular la reflexión y la comprensión de los contenidos de una asignatura. La razón de que dediquemos un pequeño apartado a este tipo de actividades es que las TIC facilitan enormemente su diseño, implementación y puesta en práctica, que de otra podrían ser inviables dadas las limitaciones de tiempo y espacio de profesores y alumnos en la universidad.

El contexto disciplinar condiciona significativamente la utilización de estas dinámicas, evidentemente no en todas las asignaturas resulta igualmente sencillo proponer juegos o fenómenos que puedan ser estudiados mediante simulación. En el caso de las asignaturas de Economía, podemos citar algunas aplicaciones de los juegos y las simulaciones que hemos puesto en práctica recientemente, y que ilustran el uso de estas actividades con fines docentes. Así, el programa Labexnet (Galán *et al* 2007) permite simular un mercado virtual en tiempo real a través de Internet, donde los alumnos a través de la experimentación aprenden los mecanismos de las instituciones de mercado y los principios fundamentales sobre los que se desarrolla el modelo microeconómico de oferta y demanda. Santos *et al* (2008) implementan algunos juegos de Teoría de Juegos con el objeto de facilitar el estudio y comprensión de los dilemas sociales presentes en muchos fenómenos sociales y económicos.

Los ejemplos anteriores constituyen desarrollos a medida, aunque también se pueden utilizar aplicaciones estándar. Por ejemplo, Izquierdo *et al* (2007) describen la utilización de Mathematica™ en las exposiciones teóricas y prácticas de Economía para facilitar al alumno la distinción entre la esencia conceptual de un problema (i.e. los principios básicos que deben aplicarse, su planteamiento, su formalización y los datos necesarios para su resolución) y su dimensión algorítmica. Además, muestran cómo estas herramientas optimizan el uso del tiempo en las clases magistrales al permitir la resolución inmediata de ecuaciones y la creación instantánea de gráficos interactivos y de alta calidad.

4. Las TIC en la adaptación al EEES

4.1. Aplicaciones de las TIC en las modalidades organizativas universitarias

Desde una perspectiva didáctica, las TIC descritas en el apartado anterior no son más que herramientas a disposición de profesores y alumnos, y evidentemente son ellos quienes han de decidir cuándo y cómo utilizarlas. En general, podemos recomendar el uso de estas tecnologías siempre que se requiera: (1) comunicación y colaboración entre y con los alumnos, (2) gestionar y compartir recursos comunes, (3) una supervisión del trabajo de los alumnos, (4) la publicación y difusión de resultados.

En todo caso, son las competencias de cada asignatura las que han de orientar las decisiones del profesor sobre todos los elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje, incluidas las TIC (ver Figura 1); sin olvidar que las limitaciones de tiempo de los profesores consecuencia de la dificultad de conciliar la actividad docente e investigadora, obligan a respetar un criterio de eficiencia del proceso de enseñanza. Así, la aplicación de una determinada tecnología será idónea si además de facilitar la consecución de las competencias optimiza el tiempo y los recursos de profesores y alumnos.

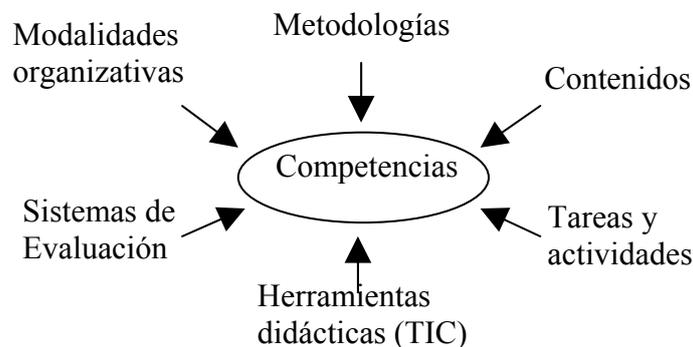


Figura 1. Adaptación de la enseñanza universitaria orientado a competencias.

Teniendo en cuenta las características técnicas y funcionales de las TIC no resulta difícil proponer una guía de orientación. En la Tabla 2 sugerimos aquellas tecnologías más adecuadas a cada una de las modalidades organizativas de enseñanza y aprendizaje comentadas en el apartado 2.

Tabla 2. Modalidades organizativas y TICS

Clases teóricas	Podcasting*; video streaming*;
Clases prácticas	Presentaciones web; Juegos; Simulación
Seminarios	Juegos; Simulación; Presentaciones web;
Tutorías	Chat; email; Telefonía internet; video conferencia; Aplicaciones web;
Estudio y Trabajo en grupo;	Wikis, blogs, aplicaciones colaborativas web;

Por ejemplo, ya mencionamos como algunas universidades utilizan el podcasting para complementar las clases teóricas al ofrecer a los alumnos las lecciones magistrales de cada asignatura. En cambio, en el caso de las clases prácticas y los seminarios, puede ser interesante la utilización de presentaciones web que permiten un seguimiento simultáneo de los alumnos en sus ordenadores, así como interacción con el profesor y compañeros mediante comentarios y notas en tiempo real. Los wikis y blogs pueden dar soporte a muchas actividades y tareas de estudio que deben realizar los alumnos, además, hacen posible la colaboración y el trabajo a distancia de un grupo, y facilitan significativamente la labor de supervisión del profesor.

4.2. Ventajas de las TIC en el proceso de adaptación

Hemos comentado que la interpretación mayoritaria del EEES considera necesario la promoción de un aprendizaje más autónomo, de acuerdo a una pedagogía en la que el alumno construye individualmente y socialmente el conocimiento. En este proceso el profesor desempeña un rol de facilitador y orientador, diferente del tradicional papel de transmisión de conocimiento. Sin embargo, este objetivo docente puede no resultar fácil, de hecho, una de las principales dificultades a la que como profesores nos enfrentamos cada año, y que consume una gran parte de nuestro esfuerzo docente, es cómo motivar al alumno y promover su participación en las distintas actividades del curso. En este contexto, las TIC pueden ayudarnos a conciliar ese doble objetivo de enseñar y de que el alumno aprenda por sí mismo.

La Tabla 3 sintetiza las ventajas que, a nuestro juicio, las TIC ofrecen a profesores y alumnos. Por ejemplo, el hecho de que algunas TIC estén claramente orientadas a la gestión cooperativa del conocimiento (wikis, blogs), ofrece ventajas a los alumnos, que participan activamente en el desarrollo de una materia, y a los profesores, que pueden estudiar la evolución del interés de los alumnos y evaluar su progreso.

Tabla 3. Ventajas de las TIC como herramienta didáctica en el nuevo modelo de enseñanza del EEES

Alumno	Profesor
<ul style="list-style-type: none"> - Hacer propia la materia - Disfrutar de un espacio de participación - Ser protagonista y llevar la iniciativa - Gestionar el conocimiento de la asignatura - Responsabilizarse del contenido que se publica - Promover la reflexión y la capacidad de síntesis - Conocer tecnologías que son útiles en cualquier actividad profesional - Estructurar los conceptos en diferentes niveles de abstracción - Crear comunidades de intereses 	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar la participación (principio acción) - Flexibilizar los contenidos - Ofrecer un espacio para contenidos transversales - Individualizar el proceso de enseñanza (adecuándose a las necesidades particulares de cada alumno) - Flexibilizar los tipos de interacción y los medios de comunicación - Estudiar la evolución del interés de los alumnos - Optimizar el uso del tiempo en las clases magistrales (facilitando la resolución completa/parcial de problemas) - Supervisar las actividades de los alumnos - Evaluar el progreso de los alumnos

5. Conclusiones

En este artículo hemos presentado un conjunto de tecnologías de información y comunicación que tienen importantes aplicaciones en la enseñanza universitaria. Las características técnicas y funcionales de muchas de ellas pueden ser especialmente útiles en el proceso de adaptación de las enseñanzas universitarias al nuevo EEES en la medida en que flexibilizan la exigencia presencial de muchas de las actividades de enseñanza y mejora la productividad del trabajo de profesores y alumnos.

No cabe duda de que la transformación iniciada en las universidades españolas está lleno de dificultades, sin embargo, el conocimiento de técnicas y medios didácticos como los descritos en este artículo nos permiten afrontar esta tarea con más posibilidades de éxito.

Referencias

de Miguel, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid: Alianza Editorial.

Galán, J.M., Izquierdo, L.R., Izquierdo, S.S., López, A., Pascual, J.A., Posada, M., Santos, J.I., Villafañez, F.A. (2007). LABEXNET: un Laboratorio de Economía Experimental en Internet. RELIEVE Revista ELectrónica de Investigación y EValuación Educativa, Vol. 13, No. 1, http://www.uv.es/RELIEVE/v13n1/RELIEVEv13n1_5.htm

Izquierdo Millán, L.R., Galán Ordax, J.M., Santos Martín, J.I., Izquierdo Millán, S.S., del Olmo Martínez, R. (2007) Mathematica como herramienta docente en Economía. En González Manteca, J.A. y Carrasco Gallego, R. (Eds) Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management - XI Congreso de Ingeniería de Organización, pp. 1019-1028, Madrid

Leslie, S. (2003). Matrix of some uses of blogs in education. EdTechPost, 9 oct. 2003. <http://www.edtechpost.ca/mt/archive/000393.html>

Rué, J. (2007). Enseñar en la Universidad. El EEES como reto para la Educación Superior. Madrid: Narcea.

Santos, J. I., Galán, J. M. & del Olmo, R. (2005). Nuevas estrategias de enseñanza: experiencia con Weblogs. En De la Fuente (Eds), IX Congreso de Ingeniería de Organización: 137-138. Oviedo: ADINGOR.

Santos Martín, J.I., Galán Ordax, J.M., Izquierdo Millán, L.R., Olmo Martínez, R. (2008) Laboratorio de Teoría de Juegos en internet. En Sáiz Bárcena, Izquierdo Millán, L. and Santos Martín, J.I. (Eds) Insights on Current Organization Engineering, pp. 141-142. Universidad de Burgos: Burgos. Stone, M.; Sick, M.; Wirsig, S. (2001). New Technologies to support teaching for understanding. International Journal of Educational Research, Vol. 35, No. 5, pp. 483-501.

Tovar, E. (2004). Analyzing the Problems of the Implementation of the European Credit Transfer System in a Technical University. Proceedings of the 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.

Anexo: direcciones web

Juegos

Labexnet www.insisoc.org/INSISOC/INSISOC_archivos/labexnet/labexnetprogram.html

Podcasting

BBC learning English <http://www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/>

Universidad de Stanford <http://itunes.stanford.edu/>

Video streaming

Universidad de California <http://www.youtube.com/user/ucberkeley>

Universidad de Stanford <http://www.youtube.com/user/stanforduniversity>

Universidad Carnegie Mellon <http://www.youtube.com/user/carnegiemellonu>

Richard Dawkins <http://www.youtube.com/user/richarddawkinsdotnet>

Aplicaciones web

Google docs www.docs.google.com

Google for Educators www.google.com/educators/

Ejemplos de aplicaciones <http://www.google.com/google-d-s/tour5.html>

Redes Sociales

Profesionales y de trabajo <http://www.linkedin.com/>

Xavier Sala i Martín - Facebook <http://www.facebook.com/pages/Xavier-Sala-i-Martin/37946635665>

Red de coautorías del 2^{sd} International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management – CIO2008

José I. Santos¹, José M. Galán¹, Luis R. Izquierdo¹, Ricardo del Olmo¹

¹ Área de Organización de Empresas. Dpto. de Ingeniería Civil. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos. C/Villadiego s/n 09001, Burgos. jmgalan@ubu.es, lrizquierdo@ubu.es, jisantos@ubu.es, rdelolmo@ubu.es

Palabras clave: redes sociales, redes científicas, innovación

Resumen

En este artículo ofrecemos los principales resultados del estudio de la red de coautorías del 2^{sd} International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management – CIO2008 celebrado en Burgos. Formalizamos la red a partir de los datos del libro de actas y analizamos sus principales características estadísticas y estructurales que nos permiten inferir con rigor algunas propiedades de la red social de investigadores del área de Ingeniería de Organización en España. Este trabajo forma parte de una línea de investigación sobre redes sociales que pretende estudiar y formalizar las redes españolas de I+D+I.*

1. Introducción

El desarrollo económico en un mercado cada vez más internacionalizado y competitivo requiere de una apuesta inequívoca por la innovación. Las Universidades juegan un papel muy importante en los sistemas de innovación a través de los diferentes institutos, centros y grupos de investigación que alberga y tutela, y que desarrollan una amplia gama de proyectos y líneas de investigación. Cualquier estudio sobre los sistemas de innovación españoles no puede, por tanto, olvidar al sistema universitario. Dentro de la diversidad académica universitaria, la Ingeniería de Organización representa a nuestro juicio un ámbito de estudio especialmente interesante, puesto que sus líneas de investigación han estado siempre muy relacionadas con las innovaciones organizacionales, metodológicas e instrumentales surgidas en las empresas en los últimos años.

Una dimensión muy importante de cualquier grupo humano es el tejido de relaciones interpersonales en el que se desarrolla su actividad, lo que formalmente llamamos su red social. En el ámbito de la investigación y la innovación la red social es si cabe más importante, en la medida en que los procesos de creación de conocimiento se ven significativamente influenciados por cómo se intercambia y difunde el mismo. En consecuencia, querer comprender cómo se relacionan los miembros de una comunidad de investigadores resulta incuestionable. Hoy en día disponemos de un amplio y creciente conjunto de herramientas matemáticas y estadísticas que permiten formalizar una red social para tratar de inferir los patrones relacionales que mejor la describen, y que muy probablemente pueden explicar una parte significativa de su comportamiento.

* Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia con referencia TIN2008-06464-C03-02 y en un proyecto de investigación financiado por la Junta de Castilla y León con referencia BU034A08

Con esta motivación, hemos llevado a cabo un primer análisis de la red de profesores e investigadores de Ingeniería de Organización, quienes a través de sus colaboraciones en las comunicaciones presentadas en el congreso CIO2008 muestran una instantánea particular de su red social que puede ser estudiada formalmente. Además de realizar un estudio descriptivo de los parámetros que caracterizan esta red, hemos aprovechado los últimos avances en teoría de redes para la identificación de estructuras locales (Girvan y Newman 2002, Newman 2006).

2. Formalización de la red de coautorías del CIO2008

La comunidad de profesores e investigadores del ámbito de la Ingeniería de Organización en España definen una red social, que manifiesta su actividad de muy diversas formas (Santos *et al* 2006), particularmente en sus diferentes congresos anuales. Un aspecto importante en el estudio de cualquier red son el tipo y naturaleza de las relaciones que se producen entre sus miembros. Como en cualquier otra red social, estas relaciones son muy diversas y en muchas ocasiones difíciles de medir y estudiar. Sin embargo, la celebración de un congreso anual permite identificar algunas de estas relaciones, por ejemplo, a través del conjunto de comunicaciones presentadas en el congreso. Cada comunicación es el resultado de un trabajo de investigación y colaboración más o menos intenso entre los diferentes autores que la firman, consecuentemente las comunicaciones nos permiten formalizar el conjunto de relaciones entre todos los participantes del congreso.

La formalización de la red de coautorías del CIO2008 es semejante a la ya empleada en otros estudios de redes de coautorías científicas (Newman 2001a, 2001b). La información necesaria ha sido obtenida del libro de actas del congreso (Saíz *et al* 2008) que contiene datos suficientes sobre las características intrínsecas de los agentes, p.ej. su filiación, así como de sus colaboraciones en las diferentes comunicaciones presentadas en el congreso (todos los datos utilizados en este estudio se encuentran a publicados http://ingor.ubu.es/cio2008/red_coautorias/).

Nuestra red de coautorías no es más que una abstracción matemática compuesta por (1) un conjunto de nodos, cada uno representativo de un autor, y (2) un conjunto de vínculos entre pares de nodos, cada vínculo representativo de una comunicación en la que dos nodos son coautores de la misma. La red así definida es una red recíproca y ponderada puesto que cada enlace contiene un peso que cuantifica el número de comunicaciones en las que dos autores coinciden (la Figura 1 muestra la representación gráfica de una parte de la red).

En los siguientes apartados caracterizamos esta red a través de sus principales parámetros globales: tamaño, densidad, número de componentes, distancia geodésica media, coeficiente de clustering; así como otros representativos de la centralidad de los nodos: distribución de grado y de intermediación de los nodos. Además, realizamos un análisis clúster con el objeto de identificar estructuras locales. Para llevar a cabo este trabajo hemos empleado la aplicación de redes Pajek (Nooy et al, 2005), así como Mathematica para ejecutar algunos de los algoritmos de análisis clúster.

3. Características de la red

3.1. Tamaño y componentes

En el congreso CIO2008 se presentaron un total de 187 artículos firmados por 244 autores. Hemos considerado conveniente simplificar estos datos iniciales eliminando aquellas comunicaciones de un solo autor que evidentemente no aportan información relacional alguna. La red de coautorías resultante está compuesta por 226 autores y 157 artículos, que muestran 333 vínculos. La Tabla 1 recoge las principales características de la red.

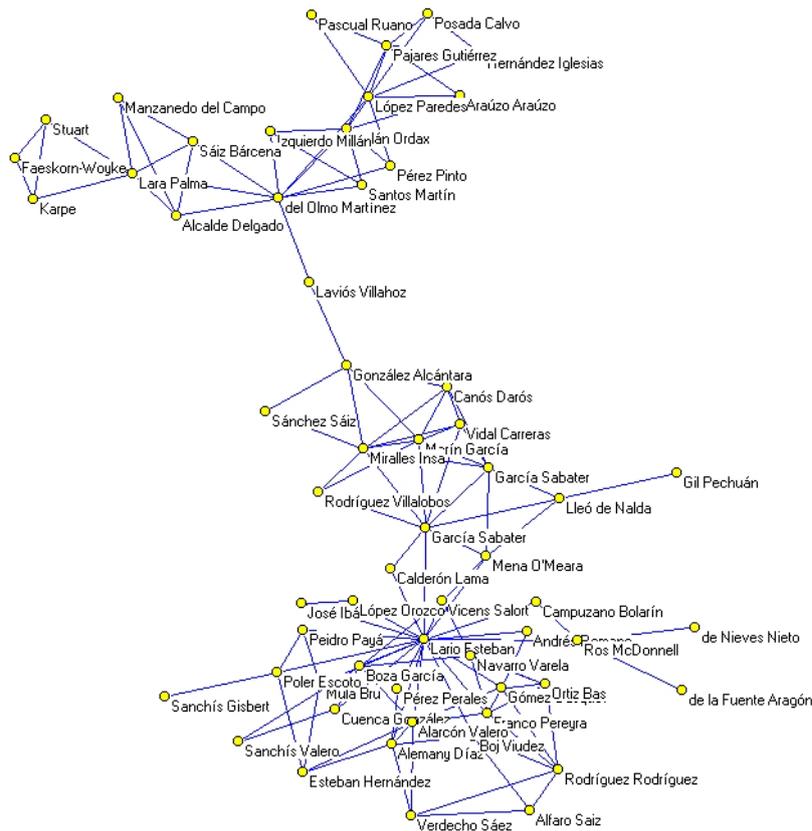


Figura 1. Representación gráfica del componente principal de la red de coautorías CIO2008.

Lo primero que debemos destacar es que la red tiene un número importante de componentes (38) que constituyen islas de autores sin relación entre ellos (la Tabla 2 recoge la distribución de tamaño de los principales componentes). Esta fragmentación de la red se explica en la fuente de datos utilizada, el congreso CIO2008 solo es una instantánea puntual que no recoge todo el espacio de relaciones entre los profesores e investigadores de la Ingeniería de organización (esta fragmentación se podría reducir completando los datos con las comunicaciones de congresos pasados).

Tabla 1. Principales propiedades de la red de coautorías CIO2008

Número de autores (nodos)	226
Número de comunicaciones	187
Número de vínculos	333
Promedio de comunicaciones por autor	2,022
Promedio de autores por comunicación	2,6
Densidad	0,013
Número de componentes	38
Tamaño componente mayor	60
Tamaño segundo componente	15
Coefficiente de Clustering	0,581
Distancia geodésica media	3,912

Aun así, existe una significativa asimetría en los tamaños de los componentes. Por ejemplo, el componente mayor contiene a 60 autores mientras que el siguiente más grande agrupa solo a 15, lo que evidencia una significativa estructura relacional en los trabajos presentados en un único congreso.

Tabla 2. Tamaño y distancias geodésicas medias de los principales componentes (60% de la red)

Tamaño	60	15	14	14	12	7	7	6
Distancia geodésica	4,46	2,61	2,54	2,25	1,91	1,67	1,67	1,53

3.2. Proximidad (efecto “small world”) y clustering

Un parámetro frecuentemente utilizado para medir el grado de proximidad entre individuos de una red es el promedio de las distancias geodésicas entre todos los agentes. La distancia geodésica entre dos nodos se define como el número de vínculos de la secuencia de nodos (camino) más corta que los une. La red del CIO2008 presenta un valor de 3.91, si bien, al existir una significativa fragmentación, resulta más interesante observar las distancias geodésicas de cada componente (la Tabla 2 muestra las distancias geodésicas de los componentes principales). Así, la distancia media en el componente principal es de 4,46, es decir que en promedio menos de 5 personas separan la actividad de cualquier par de autores de este grupo.

Se suele hablar del efecto “small world” cuando en una red, aun cuando pudiera contener muchos nodos, la distancia geodésica media es sensiblemente pequeña, y próxima a la que cabría esperar en una red con los mismos nodos pero relacionados unos con otros de forma aleatoria. El conocido estudio de Milgram (1967) sugirió que la distancia geodésica media de la red social mundial de contactos no era mayor de 6, lo que posteriormente se ha popularizado con el nombre de los seis grados de separación. Podemos concluir diciendo que la red de coautorías del CIO2008 también presenta un efecto “small world”. Esta propiedad es importante desde el punto de vista de difusión y transferencia de conocimiento, pensemos en la red de coautorías como si de un sistema de información mediante contactos personales se tratase, la velocidad de difusión será tanto mayor cuanto menor distancia geodésica media presente la red.

Otra característica a tener en cuenta una red social es el fenómeno de transitividad, por el que frecuentemente en un grupo de personas los amigos de una de ellas son a su vez amigos. El coeficiente de clustering mide esta propiedad, y se expresa como la probabilidad de que dos personas que mantienen un enlace en la red con un tercero tengan a su vez un enlace entre ellos mismos.

En redes puramente aleatorias tiende a cero conforme el tamaño de la red se hace mayor. Sin embargo, en muchas redes sociales no ocurre lo mismo, y aunque la red tenga un número grande de nodos el valor del coeficiente de clustering es diferente de cero. Nuestra red de coautorías muestra un coeficiente de 0,581, lo que evidencia un grado de transitividad muy importante entre los autores (por ejemplo, sólo una de las redes de colaboraciones científicas analizadas por Newman (2001a) muestra un coeficiente de clustering mayor). El hecho de que muchas comunicaciones tengan tres a más coautores contribuye a que la transitividad de la red sea tan importante; razones de proximidad disciplinar, cercanía geográfica o afinidad personal pueden explicar este tipo de triadas en las colaboraciones científicas de los investigadores.

3.3. Distribución de los grados y de la intermediación (betweenness) de los nodos

Ningún estudio sobre la actividad investigadora de un grupo olvida una clasificación de los investigadores, de acuerdo a algún criterio de importancia. El criterio más sencillo, aunque evidentemente no muy adecuado a las características de un congreso, puede ser el número de trabajos presentados. Así, la Figura 2 muestra el histograma del número de comunicaciones por autor presentadas en el congreso. Destaca como un grupo pequeño de

investigadores (ver Tabla 3) firma un número destacado de comunicaciones, frente a la mayoría de participantes que firman 1 o 2 trabajos.

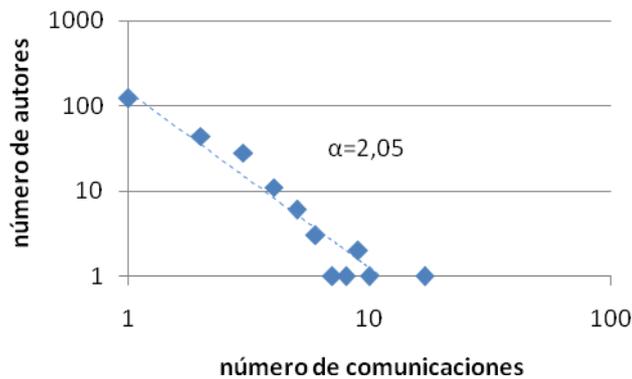


Figura 2. Histograma del número de comunicaciones por autor (los ejes están en escala logarítmica); se muestra además (línea punteada) la función de potencia ajustada a los datos junto con el valor del exponente estimado.

Si bien, un congreso como el CIO2008 no es más que una muestra puntual de la actividad investigadora en la Ingeniería de Organización, resulta interesante comprobar cómo el número de comunicaciones por autor se ajusta bastante bien a una ley de potencia, al igual que muchas distribuciones de publicaciones científicas estudiadas (Newman 2001a). Por tanto, la probabilidad de que un autor presente k comunicaciones puede expresarse mediante la ecuación (1), donde c y α son constantes.

$$p(x = k) = ck^{-\alpha} \quad (1)$$

Sin embargo, la información de un congreso puede darnos una información más útil desde el punto de vista relacional. Una tarea muy interesante en el análisis de redes es la de identificar aquellos individuos que desempeñan un papel central en el espacio de relaciones, lo que en teoría de redes se llaman medidas de centralidad. La forma más sencilla de discriminar entre los diferentes actores de una red es a través del grado de cada nodo, que se define para redes recíprocas como el número total de vínculos que comparten extremo con él.

No debemos confundir el grado de un nodo con el número de comunicaciones firmadas por un autor. En nuestra red de coautorías cada vínculo puede provenir de una o más comunicaciones, de hecho, una comunicación de n autores aporta $\binom{n}{2}$ nuevos vínculos a la red e incrementa el grado de cada nodo en $n-1$. La Figura 3 muestra la distribución del grado de la red de coautorías. En la medida en que las comunicaciones y los vínculos de la red están relacionados, no nos sorprende que la distribución del grado también siga una ley de potencia, al igual que el ranking de los principales autores por número de comunicaciones y grado sea muy parecido (ver Tabla 3).

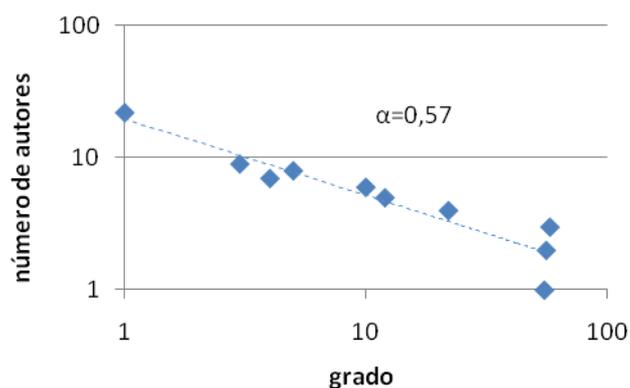


Figura 3. Histograma del grado de los nodos (los ejes están en escala logarítmica); se muestra además (línea punteada) la función de potencia ajustada a los datos junto con el valor del exponente estimado.

La teoría de redes nos proporciona una medida muy interesante de la importancia que juegan los individuos en una red, el llamado índice de intermediación (betweenness) de un nodo, que se calcula como la proporción de todos los caminos más cortos (distancia geodésica) entre pares de nodos de la red que lo incluyen. Si estamos interesados en los fenómenos de transferencia y difusión de información, este índice puede ser especialmente útil, puesto que aquellos individuos con índices más elevados, desempeñan un papel central en el proceso de difusión al ser intermediarios en un mayor número de caminos.

La Tabla 3 muestra el ranking de autores por índice de intermediación (último par de columnas). Podemos destacar cómo algunos autores que desde la perspectiva del número de comunicaciones habían pasado desapercibidos en el estudio, son importantes en la dimensión de la transferencia de información.

Tabla 3. Top-10 de autores por número de comunicaciones, grado e intermediación del CIO2008

Nºcom.	Autor	Grado	Autor	Interm.	Autor
17	Lario Esteban	22	Lario Esteban	0,0428	Lario Esteban
17	García Sabater	16	García Sabater	0,0350	García Sabater
10	Marín García	9	del Olmo Martínez	0,0313	del Olmo Martínez
9	Rodríguez Monroy	9	Alarcón Valero	0,0302	González Alcántara
7	Vidal Carreras	8	Martínez Costa	0,0293	Laviós Villahoz
6	Carrasco Arias	8	de la Fuente García	0,0155	Miralles Insa
6	Miralles Insa	8	Miralles Insa	0,0140	Marín García
6	Gómez Gasquet	8	Rodríguez Monroy	0,0084	López Paredes
5	López Paredes	8	López Paredes	0,0074	Lara Palma
5	Palacios Fernández	7	Marín García	0,0046	Ros McDonnell

4. Análisis clúster

Finalmente, vamos a centrar nuestra atención en la detección de estructuras locales en la red. Recientes estudios ponen de manifiesto el papel que juegan las estructuras locales -regularidades en la asociación de nodos entre el nivel micro y macro- en el comportamiento de la red en su conjunto (Newman 2006). Sin embargo, a diferencia de los análisis clusters tradicionales, la tarea de identificación de particiones dentro de una red no resulta trivial, y constituye hoy en día una de las áreas de estudio que más interés está despertando en la teoría y aplicación de las redes sociales (Porter *et al*, 2009).

Teniendo en cuenta el grado de fragmentación de la red CIO208, decidimos llevar a cabo el análisis clúster en el componente principal de la red (60 nodos).

4.1. K-núcleos

Una técnica muy sencilla para identificar grupos homogéneos son los k -núcleos. Bajo la hipótesis de que aquellos individuos que comparten alguna característica (similitud) deberían mostrar un grado de relación entre ellos mayor que con el resto de la red, podemos emplear el grado de los nodos para visualizar estas estructuras. Un subconjunto de nodos se dice que forman un k -núcleo si todos sus nodos están conectados al menos a k -nodos de dicho grupo. La Figura 4 muestra la distribución de los k -núcleos del componente principal (cada nodo está asociado al núcleo de mayor grado posible), junto con la representación gráfica del núcleo de mayor grado (4-núcleo).

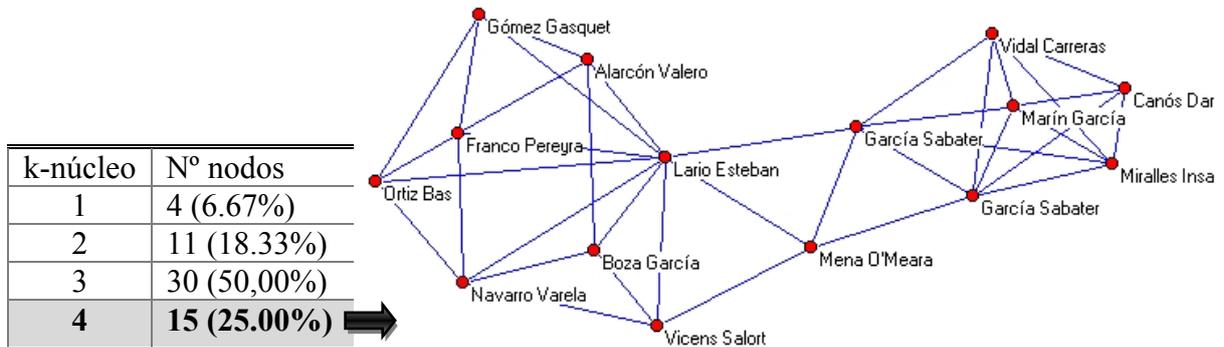
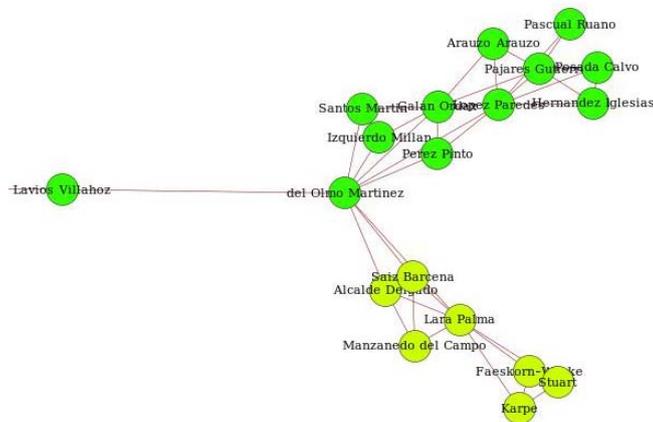


Figura 4. Histograma de la distribución de los k -núcleos de la red de participaciones.

Sin embargo, aunque el análisis de k -núcleos nos ha permitido detectar un grupo significativamente homogéneo, no nos ofrece una auténtica partición de la red en grupos disjuntos (pensemos que un k -núcleo siempre engloba a los núcleos de grado igual o mayor que k).

5. Comunidades

El principio empleado en la detección de los k -núcleos nos sirve para definir el concepto de comunidad. Una comunidad es un conjunto de nodos que comparten comparativamente un mayor número de vínculos entre ellos que con el resto de la red. Existe una gran diversidad de algoritmos de detección de comunidades, según cómo se defina lo que se entiende por “mayor número de vínculos” (Porter *et al* 2009); nosotros empleamos uno de los más habituales basado en el concepto de modularidad (Newman 2006). La Figura 5 muestra la partición en comunidades del componente principal. A diferencia de los k -núcleos, obtenemos una partición competa de la red, así como una mayor coherencia de los grupos identificados.



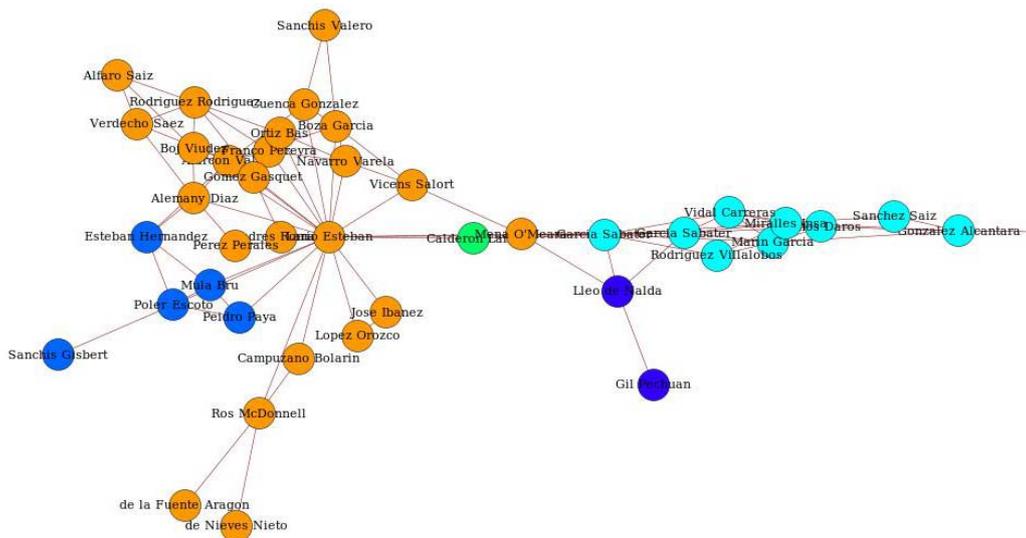


Figura 5. Partición del componente principal por comunidades (teniendo en cuenta el peso de las relaciones entre autores).

No cabe duda de que las comunidades detectadas en nuestra red son el reflejo de algún tipo de afinidad entre sus miembros. Una manera de estudiar esta afinidad subyacente es observar las características socio-académicas que comparten los autores de una comunidad. Por ejemplo, la información del libro de actas nos ha permitido conocer la filiación de los autores. Hemos comprobado el grado de relación entre las comunidades detectadas y la partición del componente principal de acuerdo a la institución de origen del autor, y mediante una sencilla prueba χ^2 concluimos rechazando la independencia de estos dos factores. Por tanto, los datos de la red de coautorías parecen apoyar la hipótesis intuitiva de que la proximidad geográfica condiciona significativamente la actividad investigadora en las universidades.

Para terminar, nos ha parecido ilustrativo mostrar las relaciones del componente principal desde el punto de vista de la filiación de los autores. La Figura 6 muestra una visión global de las universidades que integran este componente, así como una visión parcial de los miembros de cada una de ellas y sus relaciones con el resto de instituciones académicas. Destaca cómo los investigadores de la Universidad de Burgos juegan un papel central en el espacio de relaciones entre universidades, aunque aportan al componente menos autores y comunicaciones que otras universidades.

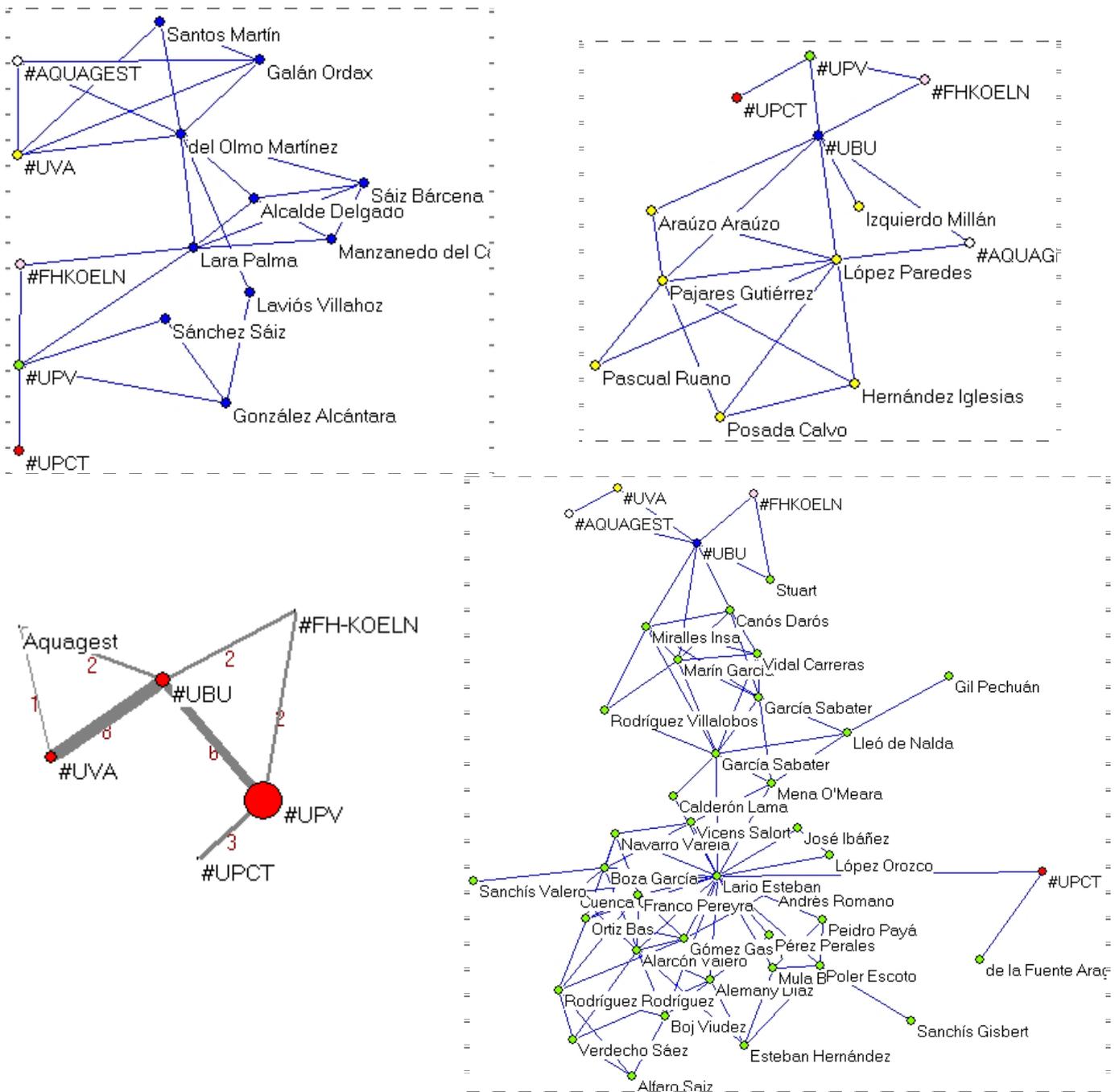


Figura 6. Representación global del componente principal por filiación de los autores (abajo izquierda): Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Universidad de Valladolid, Universidad de Burgos (UBU), Universidad de FH de Colonia (FH-KOELN) y empresa Aquagest. El tamaño de los nodos y vínculos son proporcionales a los pesos de las relaciones intragrupos e intergrupos respectivamente. Además, la figura contiene la representación contextual de los autores de la UBU (arriba izquierda), UVA (arriba derecha) y UPV (abajo derecha), donde se muestra simultáneamente la relaciones entre sus miembros y con el resto de instituciones.

6. Conclusiones

En este artículo hemos resumido los principales resultados del análisis formal de la red de coautorías del congreso CIO2008. Pensamos que este tipo de trabajos son necesarios, pues nos permiten conocer la estructura de relaciones de los agentes que integran un sistema complejo, en este caso la comunidad de investigadores de Ingeniería de Organización, como

paso previo para comprender su funcionamiento y proponer mecanismos de intervención eficaces. Este artículo se integra en una línea de investigación más general y ambiciosa que pretende analizar las redes españolas de investigación, principalmente vinculadas al mundo académico universitario, mediante la formalización y análisis de diferentes bases de datos sobre la actividad investigadora, como por ejemplo las comunicaciones de un congreso como el que hemos estudiado.

Referencias

Girvan, M. & Newman, M. E. J. (2002). Community structure in social and biological networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(12), pp. 7821-7826.

Newman, M. E. J. (2001a). Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E* 64, 016131.

Newman, M. E. J. (2001b). Scientific collaboration networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality. *Physical Review E* 64, 016132.

Newman, M. E. J. (2003). The structure and function of complex networks. *Siam Review* 45(2), pp. 167-256.

Newman, M. E. J. (2006). "Modularity and community structure in networks". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(23), pp. 8577-8582.

Nooy, W., Mrvar, A., Batagelj, V. (2005). *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Cambridge University Press.

Milgram, S. (1967). The small-world problem. *Psychology Today*, No. 2, pp. 60-67.

Porter, M.A., Onnela, J.P., Mucha, P.J. (2009). *Communities in Networks*. <http://www.citebase.org/abstract?id=oai:arXiv.org:0902.3788>

Saíz, L., Izquierdo, L.R. & Santos, J.I. (editores) (2008). *Insights on Current Organization Engineering*. *Proceedings of the Second International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management - XI Congreso de Ingeniería y de Organización*. Burgos: University of Burgos.

Santos, J.I., del Olmo, R. & Pajares, J. (2006). Estudio de la red de participaciones en tribunales de tesis doctorales de organización y gestión de empresas en España. En *Actas del X Congreso de Ingeniería y Organización*, pp.183-184, Vicens, E. & Lario, F.C. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Organizaciones Virtuales Dinámicas: aplicación a la prevención del maltrato infantil

Pedro Sanz Angulo¹, Juan José de Benito Martín¹

¹ Dpto. de Organización de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Valladolid. Paseo del Cauce 59, 47011 Valladolid. psangulo@eis.uva.es, debenito@eis.uva.es

Palabras clave: Organizaciones Virtuales Dinámicas, Procesos de Negocio, Sistemas Multiagente, Sistemas Expertos, Maltrato Infantil.

1. Introducción

El maltrato infantil es un fenómeno universal que pese a la evolución de la humanidad permanece entre nosotros, en nuestros pueblos, nuestras ciudades y barrios. Su completa erradicación constituye un objetivo muy ambicioso que exige trabajar intensamente en la educación de cada individuo y en el reconocimiento de los derechos de los niños. Aunque en los últimos años se ha avanzado considerablemente en estos aspectos, nuestros esfuerzos deben continuar mientras existan niños y niñas afectados por este problema. Tenemos la responsabilidad de protegerles, empleando para ello los múltiples y variados recursos disponibles, y avanzar en la búsqueda de nuevas soluciones y herramientas que nos permitan proporcionar una respuesta rápida y adaptada a cada una de las situaciones de maltrato que surjan.

Para suministrar esta respuesta es necesario potenciar un modelo de trabajo en red desde todos los ámbitos y organismos involucrados en la prevención, detección e intervención de situaciones de maltrato infantil, aportando a la colaboración lo que en la literatura económica se denomina su *core business*. Este trabajo de colaboración interinstitucional plantea problemas y exigencias difíciles de solventar si no se tienen presentes las tecnologías de la información y la comunicación (ITC, *Information and Communication Technologies*). El objetivo primordial ha de ser, por tanto, proveer una nueva vía de actuación eficiente e innovadora que favorezca el trabajo en red dedicado a prevenir y solucionar el maltrato infantil en todas sus variantes.

Para proporcionar esta nueva herramienta de trabajo en red hemos acudido al mundo empresarial y hemos observado las similitudes que presenta nuestro problema con el de aquellas empresas que pretenden dar una respuesta ágil y eficiente a las necesidades de sus clientes. Dado el elevado grado de competencia y dinamismo actuales, las empresas se ven obligadas a colaborar entre sí para sobrevivir. Esta necesidad de cooperación ha conducido al nacimiento del paradigma de empresa virtual dinámica (DVE, *Dynamic Virtual Enterprise*), que representa un modelo organizativo capaz de asegurar la supervivencia de las empresas del siglo XXI.

* Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por la Junta de Castilla y León en su convocatoria EDU/1534/2008, titulado "Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la Creación de Redes Organizativas: Aplicación en el Ámbito de la Prevención del Maltrato Infantil".

Trasladándonos a nuestro problema, partimos de la necesidad de agilizar la respuesta a las situaciones de maltrato, lo que nos hace considerar la formación de organizaciones virtuales dinámicas (DVO, *Dynamic Virtual Organization*) y, por tanto, a adaptar algunas de las ideas y herramientas ITC construidas *ad hoc* de las DVE. Aquí es donde podemos englobar parte del trabajo que se está desarrollando y que se empieza a presentar a lo largo de esta comunicación. Así, en este documento explicaremos, entre otros aspectos, cómo pretendemos adaptar una aplicación software desarrollada inicialmente para agilizar la formación de VE dinámicas a la prevención del maltrato infantil.

Esta herramienta, denominada DVEBreeder, hace uso de dos tecnologías procedentes del campo de la inteligencia artificial (AI, *Artificial Intelligence*) como son los sistemas multiagentes (MAS, *MultiAgent System*) y los sistemas expertos (ES, *Expert System*). Su combinación es innovadora y totalmente adecuada ya que, por un lado, los MAS permiten afrontar eficientemente los problemas de interacción en entornos distribuidos, como el que constituye el trabajo en red, mientras que el ES dota a los agentes que componen el MAS de un módulo de decisión que les hace comportarse de forma similar a como lo haría una persona experta en este dominio de aplicación.

Para lograr esta personalización contamos con el interés y el apoyo de la Asociación Castellano Leonesa para la Infancia y la Juventud, REA, y con el trabajo de un grupo multidisciplinar. Gracias a todo ello, se dispondrá de una herramienta capaz de agilizar el trabajo en red al permitir, de forma fácil e intuitiva, la configuración de DVO hechas a medida de cada situación de maltrato. Con esta y otras herramientas que pretendemos desarrollar, las distintas entidades y organismos involucrados en la prevención del maltrato dispondrán de los medios necesarios para coordinar su respuesta de forma ágil y eficiente.

2. El trabajo en red en el ámbito del maltrato infantil

2.1 El maltrato infantil y su prevención

La Convención de los Derechos de los Niños de las Naciones Unidas de 1989 define el maltrato infantil como “toda violencia, perjuicio o abuso físico o mental, descuido o trato negligente, malos tratos o explotación, mientras el niño se encuentra bajo la custodia de sus padres, de un tutor o de cualquier otra persona o institución que le tenga a su cargo”. En definitiva, podemos afirmar que existe maltrato infantil cuando no se respetan los derechos del niño y no se da respuesta a sus necesidades (Sanz *et al.*, 2008); no podemos olvidar que el maltrato es, ante todo, la ausencia de buen trato.

Pero la ausencia de buen trato puede darse de muchas formas, lo que supone una gran variedad de tipologías dependiendo de la situación, de los actores involucrados, del grado de intensidad, etc. Cada tipo o situación de maltrato es único y exige, como es lógico, un tratamiento diferenciado; supone definir y diseñar una respuesta adaptada a sus características. En este sentido, la prevención constituye la mejor aproximación posible al problema del maltrato infantil. La prevención debe abordarse teniendo en cuenta sus tres niveles posibles:

- Por un lado estaría la prevención primaria, cuyo objeto es reducir la aparición del problema en la población general a través de actividades de promoción del niño y prestando especial atención a sus necesidades. De esta manera, la comunidad se mentaliza sobre el problema y adquiere hábitos y conductas positivas que evitan la aparición del maltrato.
- La prevención secundaria se centra, por su parte, en el concepto de alto riesgo. Esta prevención se dirige a grupos sociales, familias o individuos catalogados como de “alto riesgo” para evitar que determinadas situaciones acaben en malos tratos.

- Por último, la prevención terciaria es la que trata de reducir la duración y gravedad de las secuelas del problema (etapa de rehabilitación o curación). También exige la intervención sobre el contexto, la familia, etc., para evitar su reaparición.

Como veremos más adelante, nuestro trabajo se puede englobar perfectamente en estos dos últimos niveles de la prevención.

2.2 El maltrato infantil y el trabajo en red

El trabajo en red es el trabajo sistemático de colaboración y complementación entre los recursos locales de un ámbito territorial. Se basa en la comunicación de los agentes e instituciones entre los que debe existir un intercambio óptimo de información tanto en criterios cualitativos como cuantitativos. Consiste en un trabajo de estructura horizontal que persigue la eficacia y efectividad, evitar duplicidades en los cometidos de los diversos agentes, y cuidar especialmente los procesos de toma de decisiones que deben estar rigurosamente documentados y adecuados a unos criterios de temporalidad.

Los fundadores del trabajo socioterapéutico en red fueron Speck y Attneave (1974) que denominaron *family networks* al trabajo de terapia familiar en base a redes realizado en los Estados Unidos con familias que eran atendidas por los servicios sociales. Varios años más tarde, en la década de lo ochenta, Elkaim *et al.* (1989) llevaron a cabo las primeras prácticas a nivel europeo en barrios desfavorecidos de Bélgica. Desde entonces, las experiencias de trabajo en red y el enfoque sistémico han evolucionado y se han multiplicado.

Dentro de nuestro país encontramos el programa piloto de trabajo en red de Burlada (Pamplona), donde se reconoce que uno de los desafíos de cualquier programa en red es facilitar un proceso de organización de los diferentes niveles institucionales y los recursos profesionales que aseguren la creatividad y la competencia de cada una de estas instancias (De Miguel y Fernández, 2002).

3. El trabajo en red en las empresas: la empresa virtual dinámica y los entornos de gestación

Las últimas décadas del siglo XX han sido testigos de una expansión de los negocios sin precedentes en la historia de la humanidad. Este proceso de continuo crecimiento y transformación tiene su origen en un desafío común a todos los seres vivos: la lucha por la supervivencia (Sanz, 2008). En el caso particular de las empresas, esta lucha supone la obligación de satisfacer permanentemente los deseos de los clientes, cada vez más exigentes, mejorando la eficiencia productiva y adaptándose continuamente a los cambios de un entorno global, competitivo y dinámico.

Sin embargo, crear valor añadido para los clientes se ha convertido en un proceso cada vez más complejo que exige la combinación de diferentes clases de conocimiento que las compañías no necesariamente poseen (Beer *et al.*, 1990) ni les es posible adquirir. Si las empresas quieren asegurar su supervivencia, y alcanzar metas cada vez más ambiciosas, deben aprender a cooperar, a veces incluso con los competidores directos (Davidow y Malone, 1998), compartiendo sus procesos de negocio clave, además de sus recursos, competencias esenciales, habilidades y su *know-how* (Applegate *et al.*, 1996). Este nuevo modelo de negocio ha derivado en el concepto de Empresa Virtual, considerado por numerosos investigadores como la estrategia organizativa del siglo XXI.

La empresa virtual permite que un número de organizaciones, instituciones o individuos legalmente independientes y geográficamente dispersos desarrollen un entorno de cooperación y trabajo común orientado a la consecución de una meta concreta. Este entorno posibilita la fabricación de productos y/o la prestación de servicios de mayor calidad y

adaptados a las necesidades del mercado, pero incurriendo en un menor coste, una distribución del riesgo y una reducción del *time to market*, lo que se traduce en una mejor respuesta a las exigencias de los clientes.

Sin embargo, que una empresa sea capaz de suministrar un producto de calidad cuando el cliente lo necesita y a un coste adecuado, no significa que posea la capacidad de cambiar eficientemente para adaptarse mejor a las necesidades de sus clientes. Esta característica es lo que se conoce como agilidad, y es lo que suministran los modelos dinámicos de VE, también conocidos como VE Ágiles. En las DVE un conjunto de socios de negocio se unen dinámicamente, bajo demanda, y de acuerdo con las necesidades y requisitos de los clientes (Ouzounis, 2001), desapareciendo cuando dichas necesidades han sido satisfechas. Son, en definitiva, organizaciones de rápida creación y rápida disolución (Browne y Zhang, 1999), construidas *ad hoc* de la oportunidad de colaboración. Constituyen, por tanto, los modelos de negocio más prometedores para las empresas del siglo XXI, sobre todo las de pequeño y mediano tamaño.

Sin embargo, la creación de una empresa virtual cada vez que surge una nueva oportunidad de negocio consume grandes cantidades de tiempo y recursos lo que representan una merma de la agilidad asociada a este modelo de negocio. La efectividad del proceso depende, en gran medida, de la disponibilidad de información adecuada sobre los socios potenciales, de su nivel de preparación para implicarse en una DVE y, sobre todo, de la existencia de confianza. Para solucionar este problema, consideramos que el proceso de creación de este tipo de organizaciones debe tener lugar en el contexto de lo que en la literatura se ha venido a denominar entornos de gestación de VE (Afsarmanesh y Camarinha-Matos, 2005).

Los VBE (*Virtual Enterprise Breeding Environment*) son asociaciones colaborativas a largo plazo compuestas por organizaciones que están preparadas para cooperar y, de este modo, responder rápida y ágilmente a las oportunidades de colaboración que surjan (Camarinha-Matos *et al.*, 2005), beneficiándose completamente de los cambios inesperados. En definitiva, se trata de asociaciones destinadas a paliar algunos de los obstáculos asociados a la temporalidad de la VE dinámica, entre los que se encuentra la ya mencionada “falta de confianza”: los VBE aplican infraestructuras ICT efectivas que suministran una base común con la que lograr niveles de colaboración apropiados entre sus miembros, facilitan la configuración y la operativa de VE ágiles, introducen mecanismos para construir confianza, definen una cultura económica basada en la cooperación estableciendo unos principios y valores comunes entre las diferentes organizaciones (independientemente de donde se encuentren), etc.

4. Nuestro trabajo

4.1 El origen: equivalencia entre el trabajo en red y la DVE

De todo lo comentado anteriormente se desprende fácilmente que existen múltiples similitudes entre el trabajo en red que precisan las situaciones de maltrato infantil y el trabajo en red que supone el modelo dinámico de empresa virtual. A continuación se van a exponer, de forma resumida, las ideas que sin duda son más interesantes para comprender nuestro propósito y trabajo.

Podemos empezar, por ejemplo, hablando de los entornos de gestación. En el caso del maltrato es obvio que el VBE estaría constituido por cualquier entidad u organismo implicado en la solución: centros educativos, servicios sociales, centros de salud, servicios de menores, organismos judiciales, cuerpos de seguridad del Estado, etc. Cada uno de ellos aportaría a la colaboración su actividad esencial, su *core business*, de forma que el VBE albergase todos los procesos necesarios en la solución. Además, estas entidades estarían

obligadas a compartir cierta cultura de trabajo (protocolos de actuación,...), infraestructura ICT, etc.

Tras identificarse un caso de maltrato (en un centro educativo, en un centro de salud, a través de una denuncia en comisaría o en la línea de atención al menor, etc.) se acudiría al entorno de gestación con el fin de seleccionar a las entidades mejor preparadas para responder al problema particular. La unión de los distintos organismos seleccionados es lo que constituye, en definitiva, la organización virtual dinámica encargada de proporcionar la respuesta a la situación de maltrato. Naturalmente, las distintas organizaciones que puedan surgir del entorno de gestación estarán condicionadas por los requisitos y necesidades de cada situación de maltrato particular.

Una vez seleccionados los componentes de la DVO será necesario que coordinen su actuación, que trabajen de forma conjunta en busca de una solución adecuada al problema; en otras palabras, llega la fase de operación que durará hasta que se haya logrado dar una respuesta adecuada al problema inicial. Este momento coincidirá, precisamente, con la fase de disolución de la DVO creada.

También debemos tener presente que las entidades integrantes de una DVO pueden participar simultáneamente en otros consorcios que traten de dar respuesta a casos de maltrato distintos. Además, siempre que sea necesario, pueden buscarse nuevas entidades, prescindir de algunas, etc., lo que se traduciría en una reconfiguración de la red de trabajo en función de las necesidades de cada caso.

4.2 La creación de DVO como respuesta al maltrato infantil

Nuestro objetivo fundamental no es otro que el de potenciar y desarrollar un modelo de trabajo en red que sirva para prevenir el maltrato infantil y en las que participen activamente las diferentes entidades y organismos involucrados en la respuesta. Creemos que la mejor forma de lograr este objetivo es a través de la creación de Organizaciones Virtuales Dinámicas, de forma similar a como ocurre en el mundo empresarial con las VE dinámicas. Pero para lograrlo es preciso concretar y desarrollar aquellos elementos necesarios en la creación de DVO que sean capaces de afrontar la problemática asociada al maltrato infantil de forma ágil y eficiente. Entre estos aspectos, cabe destacar la adecuación tanto de los conceptos de Entorno de Gestación y Empresa Virtual Dinámica como de las herramientas desarrolladas para conseguir su implementación efectiva. Para lograrlo, creemos acertado establecer una serie de pasos que guíen nuestro trabajo:

- *Etapa 1.* Creación del entorno de gestación. En esta etapa se han de identificar todas las entidades que pueden y deben intervenir en la respuesta a una situación de maltrato (en todas sus variantes). Se ha de trabajar con ellas para conseguir que se involucren y para que compartan una misma infraestructura ICT. Además, se deberán definir algunos protocolos de actuación que guíen la acción conjunta de todas las entidades.
- *Etapa 2.* Adecuación de la herramienta DVEBreeder para la formación de DVO. En esta etapa se busca desarrollar una herramienta que permita configurar rápida y fácilmente DVO a partir de la personalización de una herramienta construida inicialmente para las DVE. Esto supone trabajar en una nueva estructura de procesos de negocio, modificar las interfaces de usuario, etc., así como establecer las reglas y hechos que guiarán la formación de las futuras VO dinámicas.
- *Etapa 3.* Construcción de un marco informático para la operación de la DVO. Tras asegurar la formación de la DVO que mayor potencial de respuesta tenga a la situación de maltrato, será necesario establecer las herramientas que sirvan para favorecer y coordinar la actividad entre las entidades involucradas. Este marco informático deberá

permitir el seguimiento del caso, que los distintos agentes puedan compartir información, establecer foros de diálogos entre las entidades, etc.

- *Etapa 4.* Evaluación de resultados. La última etapa consistirá en analizar los resultados de las etapas anteriores. Para ello, consideraremos la aplicación de las herramientas en una zona geográfica restringida, para ir evolucionando progresivamente hacia un mayor ámbito de aplicación. Además, se desarrollarán herramientas informáticas que favorezcan el análisis de los resultados obtenidos: toda la información generada durante su aplicación ha de servir para determinar aquellos factores de riesgo que aparecen más frecuentemente relacionados con el maltrato infantil, lo que permitirá una mejor planificación de la prevención secundaria.

En el próximo apartado describiremos brevemente la herramienta DVEBreeder desarrollada en el departamento de Organización de Empresas y C.I.M. de la Universidad de Valladolid. Esta herramienta constituye el punto de origen de la segunda etapa de nuestro trabajo y un elemento clave en el éxito de las distintas DVO que puedan surgir para abordar las situaciones de maltrato.

5. Personalización de la aplicación DVDBreeder

Aunque en la actualidad estamos abordando las etapas uno y dos de forma concurrente (ya que están profundamente interrelacionadas), en este apartado tan sólo describiremos algunos de los aspectos relacionados con la personalización de la herramienta informática DVEBreeder. Una característica fundamental de esta herramienta lo constituye la combinación de dos tecnologías procedentes del campo de la inteligencia artificial: la tecnología multiagente y los sistemas expertos.

6. Los sistemas multiagentes y los sistemas expertos

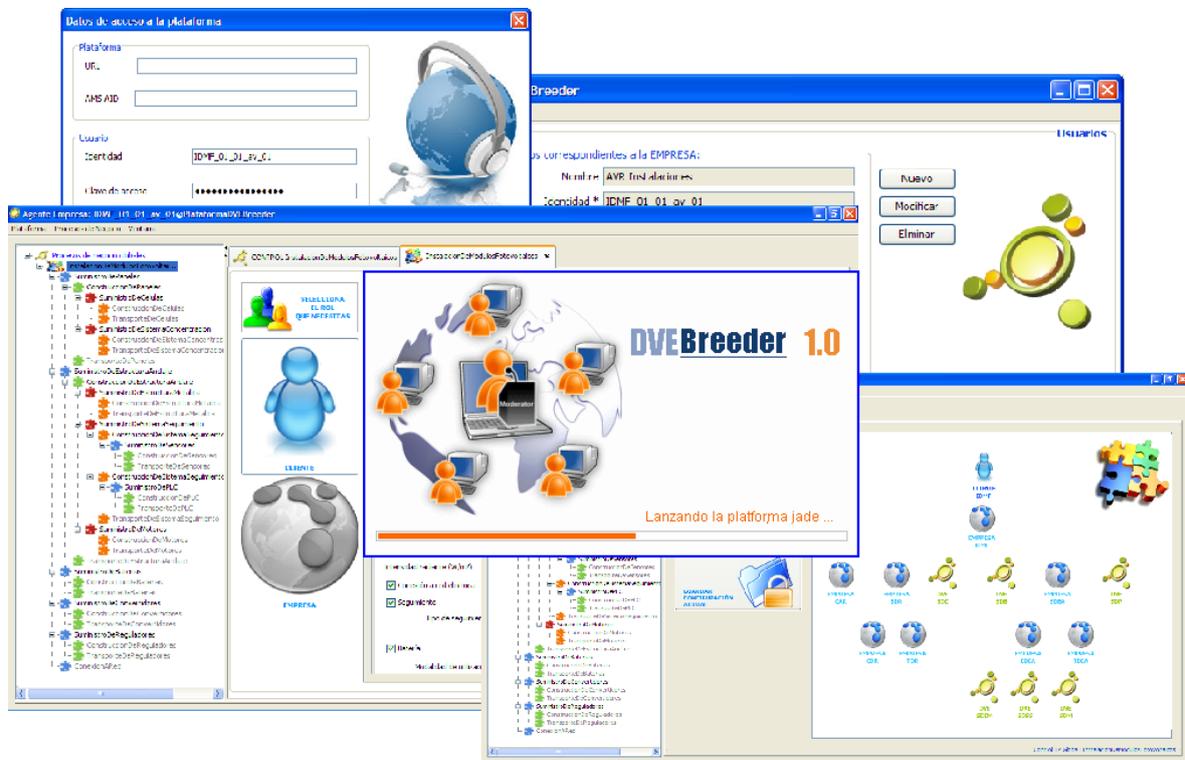
Un agente software es una entidad informática que actúa de forma flexible, dentro de un entorno, con el propósito de cumplir unos objetivos. Se caracteriza principalmente por ser autónomo, reactivo, proactivo y por estar dotado de habilidades sociales, lo que le permite la interacción con otros agentes y con su entorno gracias al intercambio de mensajes que hacen uso de un lenguaje de comunicación de agentes.

La característica de sociabilidad de los agentes software hace de ellos un concepto muy interesante para desarrollar sistemas informáticos distribuidos donde varios agentes interactúan entre sí y con el entorno. Cada uno de estos agentes tiene la capacidad de resolver una parte específica del problema, de forma que juntos pueden alcanzar la funcionalidad deseada operando de forma asíncrona y sin un sistema de control global. A estas organizaciones se les denomina sistemas multiagente.

Pero, ¿cómo podemos conseguir que los agentes software se comporten, razonen y actúen como lo hacen los seres humanos?. La respuesta está en los sistemas expertos, sistemas informáticos que simulan el proceso de aprendizaje, memorización, razonamiento, comunicación, y, en consecuencia, de acción de un experto humano en cualquier rama de la ciencia (III web, 2007), lo que les permite almacenar datos y conocimiento, sacar conclusiones lógicas, tomar decisiones, comunicarse con expertos humanos, explicar el porqué de las decisiones tomadas y realizar acciones. Gracias a ellos, y en particular, a los ES basados en reglas, vamos a ser capaces de simular el razonamiento de los distintos actores involucrados en la prevención de las situaciones de maltrato.

7. La aplicación DVEBreeder y su personalización

La aplicación DVEBreeder es una herramienta software que facilita y agiliza la formación de DVE. Como sistema multiagente, está formado por diversos agentes software, algunos de los cuales representan a las distintas entidades involucradas en la existencia de las DVE. En este sentido, la figura 1 muestra las interfaces de algunos de las agentes de esta



aplicación.

Figura 1. Algunas instantáneas de la interfaz de usuario de la plataforma DVEBreeder (Sanz, 2008).

Esta herramienta afronta la formación de DVE a partir de un modelo de negocio innovador y multienfoque que permite englobar las distintas orientaciones existentes en la literatura. Además, gracias a la combinación de la tecnología multiagente y los sistemas expertos proporciona una respuesta ágil al problema de la selección de socios en estos entornos distribuidos y dinámicos. Por un lado, la comunicación entre los distintos agentes es trivial gracias a la plataforma empleada en el desarrollo del MAS, que no es otra que JADE (*Java Agent Development Environment*). Por otro, el comportamiento de los agentes es bastante similar al que pueden tener los expertos humanos; esto es posible gracias a la herramienta JESS (*Java Expert System Shell*), que permite expresar la conducta de los agentes como un conjunto de reglas.

La personalización de esta herramienta constituye la parte principal de la segunda etapa de nuestro trabajo, con la que se persigue conseguir una aplicación que posibilite una selección rápida y eficiente de aquellas entidades y organismos que deban formar parte de la respuesta a una situación de maltrato específica y en una ubicación geográfica concreta. Esta personalización conlleva un gran número de actividades, algunas de las cuales tienen una estrecha relación con la primera etapa (ésta es la razón por la que se están abordando de forma concurrente). A continuación se enumeran algunas las acciones más importantes a llevar a cabo:

- Establecer la jerarquización de los procesos de negocio. Esta actividad exige definir los distintos tipos de entidades involucrados en la respuesta, y concretar sus procesos esenciales. Además, supone la modificación de la ontología del dominio de aplicación.
- Concretar los tipos de agentes necesarios. Ya no existen los roles de empresa y cliente de un DVE, aunque sean conceptos que puedan extrapolarse fácilmente al caso que nos ocupa.
- Personalización de la interfaz de usuario de la aplicación. Ésta ha de ser coherente con las necesidades del nuevo problema, y con los agentes identificados.
- Modificación de la memoria de trabajo y la base de conocimiento del sistema experto. Al cambiar el dominio de aplicación también varía el conjunto de hechos que lo definen, así como las reglas que guiarán el comportamiento de los agentes (deberán establecerse, por ejemplo, las reglas que permitirán seleccionar a los organismos más apropiados en función de las características de la situación de maltrato que activa el proceso de selección, reglas para establecer el grado de maltrato, etc.).
- Además, y enfocado con la prevención secundaria, deberán crearse mecanismos para recopilar información sobre los casos de maltrato que posteriormente se integre en el sistema de información del VBE. El análisis de ésta y otra información generada durante la operación de las distintas DVO permitirá una mejor actuación en la prevención de las situaciones de riesgo.

En resumen, la introducción del DVEBreeder en la metodología del maltrato infantil lo que persigue es agilizar la respuesta de los agentes sociales ante un supuesto caso de maltrato infantil y, tal vez en un futuro próximo y mediante la optimización de los recursos del proceso de intercambio de información, facilitar la detección de la posible población de riesgo lo que permitiría conseguir una mayor eficacia en las actuaciones de prevención secundaria.

8. Conclusiones

Son muchos y variados los desafíos que debe afrontar el trabajo en red para convertirse en un instrumento realmente eficaz con el que combatir el problema del maltrato infantil. Pablo Herrero (Herrero, 2008) identifica varios de esos problemas: la parcialización de los servicios sociales, la urgencia y la presión, la falta de diagnóstico, el pseudoacuerdo, las triangulaciones entre servicios, la competitividad entre servicios, etc. En este sentido, nuestro trabajo, enfocado a la creación de Organizaciones Virtuales Dinámicas que respondan a las exigencias de cada situación de maltrato, constituye una aproximación que soluciona, o al menos mitiga, la mayoría de estas dificultades de una manera sencilla y casi intuitiva.

Nuestro propósito consiste en lograr que el trabajo en red no se quede reducido a una simple coordinación de las instituciones como si se trataran de compartimentos estancos, sino a la búsqueda de las mejores respuestas a aquellas preguntas siempre presentes en un caso de maltrato infantil. Cada caso es único (no es lo mismo enfrentarse a un caso de abuso sexual que a uno de maltrato entre iguales), por lo que las redes que se formen en cada situación han de involucrar componentes diferentes (principalmente en términos de agentes y ámbitos a conectar). Se necesita, por tanto, una red dinámica y flexible que permanezca abierta a la evolución continua de los recursos, una red no excluyente que admita la incorporación de servicios y entidades.

Por este motivo, cualquier iniciativa ha de partir, obligatoriamente, de los llamados Entornos de Gestación. La red que representa este concepto es compleja y amplia, y está

formada por entidades de distintos ámbitos (educativo, social, policial, judicial y sanitario) involucrados en cualquiera de los aspectos que tienen que ver con la prevención del maltrato infantil en sus niveles secundario y terciario. Además, partimos de una concepción de red articulada en la que no hay un único eje central sino que cada profesional conoce las funciones y las competencias de los demás ámbitos y las respeta según los criterios acordados para el trabajo de colaboración. La finalidad es perseguir el interés superior del niño en cada actuación mediante la complementariedad de las funciones de los profesionales especialistas en el maltrato infantil.

Por otro lado, el uso de agentes software cuyo comportamiento está guiado por un sistema experto supone una innovación en el campo de la metodología del trabajo en red orientado en la prevención del maltrato infantil. Esta combinación nace con la pretensión de optimizar el uso de los recursos y facilitar la comunicación entre las instituciones y los especialistas del área del maltrato infantil; en definitiva, pretende suministrar un soporte informático a la red que agilice notablemente su respuesta. Podría decirse que el propio concepto de trabajo en red consigue así hacerse tangible, salir de las meras palabras y adquirir una naturaleza material cambiante acorde a las necesidades y exigencias de las ciencias sociales.

Agradecimientos

Desde estas líneas queremos agradecer el apoyo mostrado por la Asociación Castellano Leonesa para la Infancia y la Juventud (REA) y sus socios, y por el interés que han manifestado algunos de los miembros de FAPMI, la Federación de Asociaciones para la Prevención del Maltrato Infantil.

Referencias

Afsarmanesh, H.; Camarinha-Matos, L.M., (2005). A Framework for Management of Virtual Organization Breeding Environments. Collaborative Networks and their Breeding Environments, (PRO-VE'05), Springer.

Applegate, L. M.; Holsapple C. W.; Kalakota R.; Radermacher F. J.; Whinston A. B., (1996). Electronic Commerce: Building Blocks of New Business Opportunity. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, vol. 6, nº 1, pp. 1-10.

Arruabarrena, M. I. y De Paúl, J. (1999). Maltrato a los niños en la familia. Evaluación y tratamiento. Editorial Pirámide. Colección Ojos solares. Madrid.

Beer, M.; Eisenstat, R.A.; Spector, B., (1990). Why Change Programs don't Produce Change. Harvard Business Review, vol. 68, nº 6, pp. 158-166.

Browne J.; Zhang J., (1999), Extended and Virtual Enterprises - Similarities and Differences. International Journal of Agile Management Systems, vol. 1, nº 1, pp. 30-36.

Camarinha-Matos, L. M.; Afsarmanesh, H.; Ollus, M., (2005). Virtual Organizations: Systems and Practices. Springer.

Davidow, W.H.; Malone, M.S., (1992). The Virtual Corporation: Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century. Harper-Collins Publishers.

De Miguel, M.; Fernández, M. (2002). Detección precoz del maltrato infantil. Programa piloto de trabajo en red. Anales del Sistema Sanitario de Navarra 25 (Supl. 2): 25-34.

Elkaïm, M. et al. (1989). Las prácticas de la terapia de red. Barcelona: Gedisa.

Guía de detección y notificación ante situaciones de desamparo y de riesgo en la infancia (1998). Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad y Bienestar Social y Gerencia de Servicios Sociales de Castilla Y León. Valladolid

Herrero, P. (2008). La red inteligente. Zerbitzuan: Gizarte zerbitzuetarako aldizkaria = Revista de servicios sociales, N° 43, 65-72.

III web, "Informática Integral Inteligente web". Última visita en noviembre de 2007 en <http://www.informaticaintegral.net/sisexp.html>

López Sánchez, F. y Del Campo Sánchez, A. (1999). Prevención de abusos sexuales a menores. Guía para padres y educadores. Estudios de sexología. Ediciones Amarú. Ministerio de trabajo y de asuntos sociales .FAPMI. Salamanca.

Ouzounis, E. K., (2001). An Agent-Based Platform for the Management of Dynamic Virtual Enterprises. Tesis doctoral de la Facultad de Electrónica e Informática de la Universidad de Berlin.

Sanz, P. (2008). La selección de socios en las Empresas Virtuales Dinámicas. Tesis doctoral de la Universidad de Valladolid.

Speck, R. y Attneave, C. (1974). Redes Familiares. Amorrortu Editores, Buenos Aires.

IPSUM: Metodología para la evaluación, implantación y mejora continua de la RSE en las Organizaciones

Irene Sanz Mendiola¹, Ángel García Beltrán²

¹ Dpto. de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. C/José Gutiérrez Abascal, 2, 28006. Madrid. isanz@ingor.etsii.upm.es

² Dpto. de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. C/José Gutiérrez Abascal, 2, 28006. Madrid. agarcia@etsii.upm.es

Palabras clave: Responsabilidad Social Empresarial, Sostenibilidad, Ética, Gestión Medioambiental

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es la presentación de una metodología de evaluación, implantación y mejora continua de la Responsabilidad Social Corporativa en todo tipo de organizaciones. Para su implantación y gestión se ha generado una herramienta ad hoc basada en las TICs. La aplicación desarrollada se fundamenta en la implementación de una interfaz gráfica a través de la cual se hace posible la elaboración de un informe de diagnóstico de la RSE en una empresa, empleando la infraestructura del servicio web y aprovechando un modelo cliente-servidor para llevar a cabo todas sus funcionalidades*.

2. La empresa sostenible

Entre los agentes participantes de los procesos económicos, las empresas constituyen el núcleo fundamental de confluencia de actividades relacionadas con el desarrollo económico.

Podemos denominar “empresa sostenible”, aquella que integra en su gestión de modo equilibrado y en una estrategia a largo plazo, los tres principios de sostenibilidad, esto es, el crecimiento económico, el respeto medioambiental y el bienestar social. Este fundamento de la sostenibilidad se conoce también por el término técnico “triple bottom line”.

Existen diferentes expresiones que representan en la empresa este mismo concepto. Algunas de las más globalmente aceptadas son “Responsabilidad Social Corporativa” (RSC) y “Responsabilidad Social de la Empresa” (RSE), siendo la primera más utilizada en grandes corporaciones y la segunda en empresas de menor dimensión.

La RSE ó RSC comprende pues, el conjunto de prácticas empresariales que representan los compromisos éticos que las empresas establecen con sus grupos de interés (stakeholders), buscando el equilibrio entre sus tres vertientes: económica, medioambiental y social, es decir, de acuerdo a los valores que definen la sostenibilidad en una organización.

* Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto financiado parcialmente por Renault Consulting – España: empresa de consultoría cuya misión es formar y asesorar a las empresas de la Alianza Renault-Nissan, así como a otras organizaciones, contribuyendo a la mejora de sus procesos y sus resultados en el corto, medio y largo plazo.

3. La RSE como fuente de ventajas competitivas

La principal función de una empresa consiste en crear valor y generar así la máxima rentabilidad para sus propietarios y accionistas. La estrategia encaminada al logro de estos objetivos, desarrollada y llevada a cabo en un marco “triple bottom line”, convierte a una empresa en sostenible.

La revolución tecnológica que ha llevado aparejado el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, su utilización universal, y el fenómeno de la globalización, constituyen el escenario en donde hoy día se desarrollan los negocios. La organización económica actual se desenvuelve en una estructura de redes en la que no solo se integran las grandes empresas, sino que se extiende a todo el tejido empresarial y al resto de los agentes que participan en los sistemas económicos. El éxito, e incluso en muchos casos la supervivencia en los mercados, es alcanzado por aquellas empresas, grandes o pequeñas, que saben responder en este marco a las demandas de la sociedad y conseguir con ello ventajas frente a la competencia.

En este sentido, hay muchas razones para focalizar la atención en los criterios de RSE. Entre ellas, las nuevas inquietudes y expectativas de todos los agentes de los sistemas económicos, la consecuente espiral creciente de requerimientos de los mismos al respecto de los principios de sostenibilidad, la exigencia de transparencia en las actividades empresariales, el interés cada vez más extendido de los gobiernos en que se desarrollen memorias de sostenibilidad, la necesidad y aparición paulatina de organismos y métodos de evaluación supranacionales para guiar y vigilar las actividades empresariales que trasciendan las fronteras de los países, la atención que prestan los mercados financieros a estas memorias.

La inclusión de un modo adecuado en la estrategia de una compañía de las actividades relacionadas con la RSE, puede facilitar el desarrollo de competencias esenciales, que logran posicionar a la empresa como líder y que son la raíz de la competitividad.

Ganar o perder la batalla por el liderazgo en una competencia, puede influir decisivamente en las posibilidades de crecimiento y diferenciación competitiva de una empresa, mucho más que el éxito o el fracaso de un producto. El convencimiento, basado en hechos ciertos, de que los principios de RSE pueden resultar herramientas de estrategia competitiva, puede ser el impulso fundamental para que las empresas se incorporen a la dinámica que éstos marcan.

Porter y Kramer (2006) mostraban los nexos de unión entre la generación de capacidades distintivas en materia de responsabilidad corporativa y la subsiguientes ventajas competitivas que podrían desarrollarse. Partían de la observación de los esfuerzos malgastados para comunicar su desempeño en la materia y de la pérdida de oportunidades que numerosas empresas están experimentando como consecuencia de no incluir la RSE en su estrategia, ó no llevar a cabo de modo adecuado su integración en la organización. Asimismo proponían un nuevo modo de contemplar la relación entre la empresa y la sociedad cuestionando la metodología que emplean las empresas para reflejar sus avances en la asimilación de las demandas sociales.

Entre las grandes corporaciones, la incorporación de la RSC como nueva forma de gestión empresarial está cada vez más extendida. Pero entre las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), la visión estratégica al respecto de la sostenibilidad es aún muy incipiente, asociando este concepto a planteamientos no prioritarios a la hora de hacer frente a la aplicación de sus recursos, y considerándolo en su mayor parte solamente al alcance y de interés de las muy grandes. Sin embargo, las PYMES representan un papel primordial en la

generación de empleo y en el crecimiento económico en el mundo. En España, más del 95% del tejido industrial está compuesto por negocios y compañías con un volumen de negocio inferior a 50 millones de euros y menos de 250 empleados. Además, el colectivo de las PYMES crea el 70% del empleo en nuestra economía, generando un 64% de las ventas nacionales. Es por tanto fundamental que las PYMES conozcan, la gran importancia que también tiene para ellas su incorporación a un marco de sostenibilidad. Para ello, necesitan el acceso a una estructurada información al respecto de las nuevas oportunidades que los criterios de RSC pueden ofrecerles, así como de las exigencias que su entorno le va a ir imponiendo de manera progresiva en estos aspectos.

Las PYMES, del mismo modo que las grandes empresas, deben preparar también su estrategia según el esquema de la triple bottom line como medio necesario para sobrevivir en los mercados y a su vez como fuente de ventajas competitivas. Pero hay que señalar, que para que su implantación en las mismas se realice de modo efectivo, debe basarse en modelos escalables, que permitan una extrapolación gradual de las metodologías aplicadas en las grandes empresas a los niveles que, en cada momento, vayan resultando necesarios ó convenientes para las pequeñas y medianas.

En definitiva, se puede afirmar que el Desarrollo Sostenible es uno de los grandes retos de nuestra época. No es una moda, sino es una necesidad urgente para asegurar la supervivencia de cualquier tipo de organización.

4. La evaluación de la RSE

Una buena parte de la cúpula directiva de las empresas (especialmente en las grandes corporaciones) considera la RSC un asunto estratégico, pero no todas ellas se plantean la evaluación sistemática y continua de la gestión en sostenibilidad. Sin embargo, toda gestión responsable exige una medición de los resultados obtenidos con respecto a los objetivos propuestos. La evaluación y la generación de informes permiten apreciar la coherencia entre las políticas de una empresa y sus prácticas y aseguran el comportamiento responsable en la aplicación de los principios de la compañía. Por otro lado, la estandarización de dichos informes facilita este proceso, ya que permite que las partes interesadas en la actividad corporativa y el conjunto de la sociedad, puedan comparar los documentos publicados por las diferentes empresas.

En consecuencia, es prioritario establecer en las empresas mecanismos de evaluación de comportamiento responsable basados en estándares globales que permitan la comparabilidad, tanto a nivel interno como externo, así como generar procedimientos de implantación y mejora continua de medidas de sostenibilidad en el marco *triple bottom line*.

Los patrones hoy día más aceptados internacionalmente para estructurar los contenidos de la evaluación de la RSE, emanan en buena medida de la propuesta que establece el Pacto Mundial.

El Pacto Mundial de las Naciones Unidas (Global Compact, 1991) es una iniciativa de compromiso ético destinada a que las empresas de todos los países acojan como una parte integral de su estrategia y de sus operaciones diez principios de conducta y acción en materia de Derechos Humanos, Trabajo, Medio Ambiente y Lucha contra la Corrupción.

Para ayudar a llevar a la práctica en las empresas los Principios contenidos en el Pacto Mundial, la Coalición para Economías Medioambientalmente Responsables (CERES) en asociación con el UNEP (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), creó en 1.997 la Iniciativa de Generación de Informes Mundiales (*Global Reporting Initiative*, GRI), con el objetivo de aumentar la calidad, el rigor y la utilidad de los informes ó memorias de sostenibilidad.

El Consejo de Ministros del Gobierno Español aprobó recientemente (el 15 de Febrero de 2008) la creación del Consejo Estatal de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), con funciones consultivas para el Gobierno y que será un órgano adscrito al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales con carácter "asesor y consultivo". Se cumple con ello el precepto que nació de la Cumbre de Lisboa en el seno de la Comisión Europea, y la Encomienda del Parlamento español y de los propios agentes sociales que han demandado su creación. El nuevo organismo pretende avanzar en el diseño del papel que las empresas han de cumplir en la sociedad en el futuro. Hoy está asumido que las compañías no son meras organizaciones dedicadas exclusivamente a generar beneficios para sus accionistas, sino que además desempeñan un rol que implica no sólo al mundo de los negocios, sino también al medio ambiente, la cultura, la educación y formación, la representación de la imagen de España en el exterior o, incluso, la estabilidad y bienestar de las zonas donde están implantadas gracias a la riqueza y al empleo que generan. El texto del Real Decreto se ha aprobado después de varios meses de reuniones entre los agentes interesados (patronal, sindicatos, organizaciones de reconocida representatividad y la Administración).

5. La metodología IPSUM

A raíz de todo lo anteriormente expuesto, surge el Proyecto IPSUM, fruto del acuerdo de colaboración entre un grupo de investigadores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSII-UPM) y Renault Consulting, con el objetivo el desarrollo de una metodología con una doble finalidad:

- Efectuar la evaluación de una organización con respecto a su alcance en materia de RSE (sostenibilidad) en las tres áreas fundamentales de la sostenibilidad (RSE): estratégico-económica, medioambiental y social, permitiendo también la medición de dicho alcance en cada uno de los agentes de interés implicados y en las distintas actividades de la cadena de valor de la organización.
- Guiar y contribuir a su implantación y mejora continua, como parte de la estrategia de la organización.

Habiendo analizado las propuestas más reconocidas en la actualidad para abordar la sostenibilidad en una empresa y su medición, podemos afirmar que la metodología IPSUM trata de paliar las carencias que se observan en las mismas, y se perfila como una completa herramienta de gestión de RSE, extrapolable a cualquier tipo de organización independientemente de su tamaño, recursos ó actividad, con las siguientes características:

- Se fundamenta en el marco que establecen los Principios del Pacto Mundial, y la Guía para la Elaboración de Informes de Sostenibilidad GRI, manteniendo una total coherencia con los mismos.
- Establece un doble catálogo de indicadores, cualitativos y cuantitativos, con contenido ampliamente relevante para las organizaciones y que se agrupan en torno a los tres aspectos que contempla la sostenibilidad buscando su equilibrio: económico, social y medioambiental.
- Los aspectos cualitativos de la RSE se asocian a un conjunto finito de indicadores constituyendo la estructura fundamental de la evaluación de la RSE, así como de su implantación y mejora continua. Cada indicador cualitativo se ha baremado en cuatro niveles de alcance exhaustivamente definidos, que eliminan en un alto grado la subjetividad que suponen otros métodos de evaluación.
- Los indicadores cuantitativos se materializan por ratios contruidos a través de datos contables, que sirven de apoyo y confirmación a los indicadores cualitativos.

- Desarrolla un procedimiento de cuantificación relativa de los indicadores cualitativos, que junto a la estructura interna que les caracteriza, permite precisión en sus valoraciones y facilita la comparabilidad de las mismas mejorando sustancialmente la interpretación de resultados.
- Permite la construcción de modelos escalables sobre los que ir implementando criterios de sostenibilidad progresivamente.
- Admite la sectorización.
- Incorpora a todos los grupos de interés. Cada indicador del catálogo está vinculado con aquel ó aquellos grupos de interés más directamente implicados ó afectados por la consecución del mismo. La metodología permite, a través de esta conexión, efectuar una evaluación relativa del alcance en sostenibilidad (total ó en cada uno de sus tres aspectos), obtenido en cada uno de los diferentes stakeholders.
- Relaciona las diversas actividades de la empresa que constituyen su cadena de generación de valor, con los diferentes indicadores. Cada indicador se ha vinculado con las actividades de la cadena de valor en la que dicho indicador es más significativo. Esto permite efectuar una evaluación relativa del alcance en sostenibilidad (total ó en cada uno de sus tres aspectos) obtenido en las diferentes actividades de la cadena de valor.
- Asocia el cumplimiento de los distintos indicadores, con un catálogo de ventajas competitivas relacionadas.
- Propone un catálogo de buenas prácticas, extraídas del análisis de una base de datos de casos de éxito en RSE que es fruto de un proceso de recogida de diversas iniciativas llevadas a cabo por empresas. Esto es posible gracias a la política de transparencia seguida por estas empresas que ya han incorporado la RSE a su estrategia y que publican en diversos medios los proyectos que han puesto en marcha. La recopilación de información permite disponer de una extensa colección de noticias, artículos, informes, guías de sostenibilidad, anuarios, etc. a la que se van incorporando constantemente documentos publicados en cualquier medio de comunicación. Las buenas prácticas se extraen de estos casos empresariales en los que se ha detectado una correcta gestión de los indicadores de sostenibilidad del catálogo a los que se les asocia.
- Basándose en la base de datos de buenas prácticas, construye un catálogo de acciones a realizar para llevar a cabo cada uno de los indicadores en la empresa y la mejora de su alcance. Estas acciones son la expresión de pautas específicas para implantar los indicadores en una compañía con el objetivo de alcanzar las correspondientes ventajas competitivas.
- Introduce procedimientos de transmisión de resultados, control y mejora continua y establece procedimientos de comparabilidad tanto interna como externa

El alcance de estos puntos se resume en el esquema de la Figura 1.

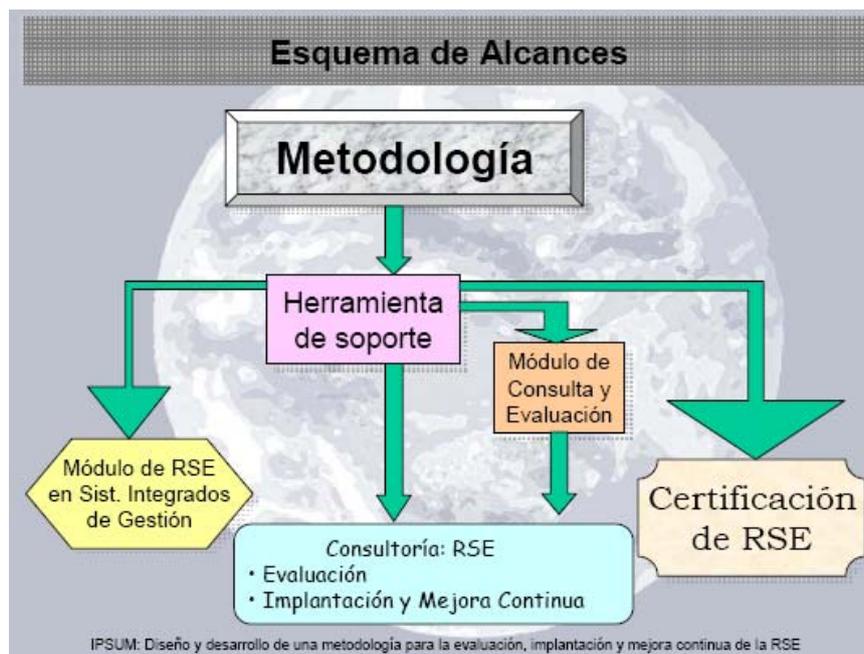


Figura 1. Esquema de alcances de la metodología IPSUM

6. La herramienta de gestión de la metodología IPSUM

Para la implantación y gestión de la Metodología IPSUM, se ha generado una herramienta ad hoc basada en las TICs. La aplicación desarrollada se fundamenta en la implementación de una interfaz gráfica a través de la cual se hace posible la elaboración de un informe de diagnóstico de la RSE en una empresa, empleando la infraestructura del servicio web y aprovechando un modelo cliente-servidor para llevar a cabo todas sus funcionalidades.

El sistema incluye una interfaz gráfica de usuario (accesible de forma integral a través de un navegador Web), basado en un sistema de menús y ayudas asociadas a cada uno de ellos y una base de datos. Dentro del procedimiento implantado deben destacarse los procesos de recogida de datos cuantitativos y cualitativos, almacenamiento en una base de datos y generación de informes de resultados, tanto a nivel individual de cada empresa como a nivel histórico y colectivo.

7. Características generales

El proyecto de desarrollo de software consiste básicamente en la implementación de una interfaz gráfica a través de la cual sea posible la generación de un informe de diagnóstico de la RSE en una empresa. La aplicación desarrollada emplea la infraestructura de Internet y, en concreto, el servicio World Wide Web y aprovecha un modelo cliente-servidor para llevar a cabo todas sus funcionalidades.

Entre las ventajas que tiene este tipo de modelos es necesario destacar las siguientes:

- La generalización en el uso de este servicio por parte de todos los actores implicados en el proyecto debido al uso de estándares como el servicio web y lenguaje HTML. Una de las características de HTML es su independencia con respecto a la plataforma empleada ya que cualquier navegador web es capaz de procesar los documentos que siguen este estándar, lo que garantiza su diseño multiplataforma. Otra ventaja importante de esta arquitectura es la facilidad que caracteriza a las aplicaciones creadas empleando estas tecnologías para ser distribuidas desde el punto de vista de las licencias de propiedad de dicho software.

- La flexibilidad temporal y espacial que otorga a la hora de la cumplimentación de los cuestionarios.
- Mejora continua de la herramienta: la facilidad a la hora de la actualización del sistema debido a la arquitectura cliente- servidor. El contacto directo entre proveedor y usuarios permiten que cualquier mejora o modificación pueda ser inmediatamente comunicada a los implicados.
- Las posibilidades a la hora de la gestión automatizada de la información tanto a la hora de la recogida de datos como para la generación de informes (autodiagnóstico, personalización en función del tipo de empresa, posibilidades gráficas...)
- Se prevé que tanto la aplicación como la documentación generada a lo largo de las diferentes etapas del proyecto se desarrollen en español y en otros idiomas de la Comunidad Europea (inglés, alemán...), para facilitar su implementación del proyecto en otros países de nuestro entorno.

8. Requisitos funcionales

Las funcionalidades del sistema se pueden resumir en los siguientes items:

- Implementación de una gestión de usuarios que garantice el anonimato y la confidencialidad del procedimiento y tres tipos de usuario: administrador general, supervisor y organización o empresa.
- Introducción de una pequeña explicación del procedimiento previo a la introducción de datos por parte del usuario.
- Recogida de datos de la organización de interés estadístico (datos identificativos, persona que cumplimenta la encuesta, tipo de organización, sector económico,...)
- Las preguntas se encuadradas en tres grandes grupos según el aspecto al que correspondan: económicos-estratégicos, medio-ambientales y sociales.
- A través de los diferentes formularios el usuario podrá ir contestando a cada una de las preguntas para, finalmente, obtener los resultados correspondientes de la aplicación.
- Las respuestas se indican mediante una escala de niveles objetivos del 1 al 4 lo que facilita la cumplimentación del formulario, así como su procesamiento y la obtención de resultados cuantitativos.
- Posibilidad de cumplimentación del cuestionario en más de una sesión.
- Es posible establecer una comparativa entre organizaciones del mismo sector que utilizan la herramienta.
- Generación automática de informes para las organizaciones incluyendo evaluación cuantitativa y comparación histórica, y representación de los resultados en una forma gráfica de manera que facilite su lectura y comprensión.
- Ampliación y mejora de la base de datos de la aplicación, así como de una interfaz que permita la actualización del cuestionario y otras funcionalidades.
- Introducción de sección de ejemplos de buenas prácticas en la base de datos de la herramienta.
- Implementación de informes generales, incluyendo estadísticas de resultados, para el administrador del sistema.

- Implementación de una Guía de utilización de la herramienta

9. Fases del ciclo de vida de la aplicación

Las fases en las que se articula el desarrollo del prototipo de la herramienta se pueden resumir en:

- Una primera fase de diseño de la aplicación en la que se definen las especificaciones que debe cumplir la herramienta incluyendo el cuestionario de preguntas para el módulo de autoevaluación. Como fruto de dicho trabajo se ha obtenido el documento de especificaciones del proyecto “Análisis de Requisitos de IPSUM”
- La segunda fase ha consistido el desarrollo y codificación del prototipo de la aplicación.
- En la tercera fase se han llevado a cabo las pruebas de funcionamiento de la aplicación.
- En la cuarta fase se están realizando pruebas reales con un conjunto de usuarios seleccionados correspondientes a organizaciones de diverso ámbito. En la última fase, también de generación de documentación, se está desarrollando el manual de usuario, “Manual de Usuario de la aplicación IPSUM”.

10. Conclusiones

Se ha diseñado y desarrollado una metodología que lleva a cabo la evaluación de la RSE en una organización y facilita su implantación y mejora continua, minimizando la subjetividad inherente a la medición de indicadores cualitativos en el ámbito de la sostenibilidad. Por otro lado, hay que destacar que el sistema permite la valoración y análisis del alcance “triple bottom line”, en cada una de las áreas de la cadena de valor y en cada uno de los agentes de interés. Para su implementación, se ha generado una herramienta basada en las nuevas TICs.

Agradecimientos

Los autores del trabajo quieren agradecer la colaboración en el desarrollo de la metodología y de la aplicación informática a Pablo Ansorena-Fernández, Mónica Fernández-Peláez, Rick Hilchner, Alejandra Alcaide, Nausicaa Arhodakis, Santiago Cabrían, Jerónimo Díaz, Sonia Flores-Pacheco, Guillermo García-Larrad, Rodrigo Jiménez, César del Río, Carlos Rincón.

Referencias

Comisión de las Comunidades Europeas. Libro Verde. Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas. Bruselas 18-07-2001

Documentación de las Naciones Unidas: Guía de Investigación. Disponible en: <http://www.un.org/depts/dhl/spanish/resguids/specenvsp.htm>

Global Reporting Initiative, Disponible en: www.globalreporting.org

Naciones Unidas. Division for Sustainable Development. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Disponible en: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/riodeclaration.htm>

Porter, M. E. y Kramer, M. R., “Strategy and society: the link between competitive advantage and Corporate Social Responsibility”. En Harvard Business Review, diciembre de 2006.

Red Pacto Mundial España. Madrid: Asociación Española del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (A.S.E.P.A.M.), 2008, Disponible en: www.pactomundial.org

Schmidheiny, S. Changing Course. A Global Business Perspective on Development and the Environment. Abril, 1.992.

World Business Council for Sustainable Development, El Caso Empresarial para el Desarrollo Sostenible. Lograr la diferencia en la Cumbre Mundial de Johannesburgo de 2002 y fechas posteriores. Disponible en: <http://www.wbcsd.org>

Estudio exploratorio de los determinantes de la salud y el estrés laboral del profesorado universitario ayudante no doctor, ayudante doctor, y colaborador

Maria Jose Saura¹, Pep Simo¹, Mihaela Enache¹

¹ Depart. d'Organització d'Empreses. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. C. Colom, 11, 08224. Terrassa.
maria.jose.saura@upc.edu, pep.simo@upc.edu, mihaela.enache@upc.edu

Palabras clave: salud, estrés laboral, profesorado universitario, tiempo, entrevista cognitiva

1. Introducción

En los últimos años se han producido cambios significativos en el mapa de figuras del personal docente e investigador de las universidades españolas. Ello ha implicado también un cambio en los criterios de promoción y estabilización. En este sentido, han aparecido nuevas figuras con contrato laboral, como la de ayudante no doctor, ayudante doctor (lector), agregado o colaborador, cuya promoción y continuidad dentro del mundo académico, viene supeditada por la acreditación de su labor de investigación y docente por una agencia de acreditación (*e.g.*, ANECA, AQU), de forma que el aspirante a continuar en su empleo o a promocionar deberá cumplir unos mínimos de calidad evaluados externamente de su propia organización. Dadas estas características, el factor tiempo asociado a la producción científica ha cobrado vital importancia para estos colectivos, siendo el tiempo una variable fundamental en el estudio del comportamiento humano en el trabajo (*e.g.*, Ghiselli, 1974; Van Maanen y Katz, 1976) y indudablemente una de las dimensiones fundamentales en la contextualización de la actividad laboral (Cladellas, 2008). Clásicamente la salud y el estrés laboral han venido definidos por variables directamente relacionadas con la organización a las que pertenecen los empleados, o al contexto normativo social. En consecuencia de estos cambios, nos planteamos analizar los antecedentes de la salud y el estrés laboral de forma exploratoria para en posteriores investigaciones de carácter confirmatorio poder aproximar mejor el modelo que determina la salud y el estrés laboral de estos colectivos, y ver así si es necesario incluir nuevas variables en los modelos clásicos.

Para ello se ha realizado una investigación cualitativa basada en entrevistas cognitivas. Las entrevistas cognitivas tienen una función principalmente exploratoria, permitiendo a los entrevistados revelar los motivos de sus respuestas. Habitualmente se han utilizado para interpretar qué partes de una encuesta y qué ítems quedan fuera del alcance teórico de los constructos que se pretende evaluar (Collins, 2003; Jobe y Mingay, 1989), pero también mediante el careo verbal y el pensamiento en voz alta, técnicas propias de la entrevista cognitiva (Drennan, 2003), podemos interrogar sobre el porqué de su opinión en relación a las contestaciones que han realizado en la encuesta. De esta forma subyacen posibles antecedentes de los constructos evaluados. Luego, basándonos en la escala ISTAS21 en lengua castellana (Navarro *et al.*, 2005) del cuestionario psicosocial de Copenhague (COPSOQ), en sus dimensiones de salud y estrés laboral, se expondrán los posibles

determinantes para estos colectivos, que servirán de apoyo para futuras investigaciones confirmatorias.

2. Marco teórico

El estrés laboral es un fenómeno bastante generalizado en la sociedad actual, caracterizada por cambios significativos que han intensificado las exigencias impuestas a los trabajadores, con consecuentes efectos nocivos sobre su salud laboral (Cappeli, 1999). El estrés en el trabajo se ha definido como un conjunto de reacciones dañinas emocionales, cognitivas, fisiológicas y conductuales, que ocurren cuando los requerimientos del trabajo no se corresponden con las capacidades, recursos o necesidades del trabajador (Sardiña, 2004). Así pues, se considera que el estrés se produce como consecuencia de un desequilibrio entre las demandas del ambiente (estresores internos o externos) y los recursos disponibles del sujeto (Cano, 2002).

En este sentido, uno de los modelos más utilizados de estrés laboral es el de Karasek y sus colegas (Karasek, 1979; Karasek y Theorell, 1990; Thorell y Karasek, 1996), que plantea el estrés como una relación entre demandas y control. Según los autores, la tensión laboral en una organización surge como consecuencia de combinar altas demandas psicológicas que exceden el control sobre el trabajo. Otro modelo que goza de una amplia aceptación (Van Vegchel, De Jonge y Landsbergis, 2005) es el de esfuerzo-recompensa de Siegrist (1998). Según este modelo, el estado de salud de los trabajadores vendría determinado por la relación entre las exigencias del trabajo y las compensaciones, divididas estas últimas en tres sub-dimensiones: estima (*e.g.*, respeto, apoyo adecuado, trato justo), salario adecuado a los esfuerzos y control de estatus (*e.g.*, perspectivas de promoción, cambios indeseables, inseguridad laboral, inconsistencia de estatus).

Un elemento central en ambos modelos es la interacción entre demandas laborales, es decir aquellos aspectos del trabajo que requieren un esfuerzo adicional de naturaleza física, psicológica o emocional, y recursos. Cuando ocurre una discrepancia entre demandas impuestas sobre los empleados y los recursos disponibles se crea una situación de estrés (Van Vegchel, De Jonge y Landsbergis, 2005). Así, al enfrentarse a una situación de estrés, el trabajador puede llegar a presentar importantes manifestaciones de enfermedad, tales como dolores de cabeza, dolores musculares, fatiga, dolor de espalda, reactividad del ritmo cardíaco, incremento de presión sanguínea sistólica y disminución del tono vagal (Landsbergis, Schmall, Belkic, Baker, Schwartz & Pickering, 2003).

Históricamente, el trabajo académico se ha considerado como altamente satisfactorio (Sales y House, 1971) y, en comparación con otras ocupaciones, relativamente libre de estrés (French *et al.*, 1982). Como Thorsen (1996) señala, hasta hace poco, se consideraba que factores tales como la autonomía, la claridad del puesto de trabajo (*role clarity*) y la estabilidad profesional permanente protegían a los académicos de experimentar las condiciones laborales tradicionalmente asociadas con el estrés en el trabajo, como por ejemplo, falta control en el trabajo, limitaciones de tiempo, ambigüedad de roles e inseguridad en el empleo (Kahn *et al.*, 1964). La imagen del mundo académico como una ocupación esencialmente caracterizada por un bajo estrés y una alta satisfacción intrínseca está reflejada en un estudio longitudinal realizado con una muestra de 1600 académicos de EEUU, llevado a cabo durante más de tres décadas por Willie y Stecklein (1982). Aunque éste estudio no examina directamente los factores relacionados con el estrés laboral, el 80% de los encuestados indicaron que estaban muy satisfechos con sus carreras profesionales y que, dada la oportunidad, escogerían de nuevo la misma profesión.

Las condiciones de trabajo en el mundo académico, sin embargo, han cambiado significativamente en los últimos 20 años. Thorsen (1996) sugiere que los profesores e

investigadores universitarios están sujetos a presiones similares que el resto empleados de otras organizaciones de gran tamaño. Otro estudio realizado en el Reino Unido (Kinman, 1998) indica que un 52% de una muestra de 782 académicos declararon que, si se les diese la oportunidad de empezar de nuevo su carrera profesional, no optarían por trabajar en la educación superior. En un estudio cualitativo centrado en los factores de estrés en el mundo académico, Kinman (2001) sintetiza los factores psicosociales más importantes que inciden en el estrés laboral del profesorado universitario, incluyendo: la falta de oportunidades de promoción y ascenso, falta de soporte para investigación, falta de oportunidades de formación y desarrollo, sobrecarga de información, volumen muy grande de estudiantes, dificultades en obtener financiación, presión constante para publicar los resultados de la investigación, falta de soporte institucional, humano y técnico.

En España, los cambios significativos producidos en los tipos de contratos del personal docente e investigador pueden tener impacto en la salud del profesorado, probablemente más entre el personal laboral no-permanente o sujeto a cumplir unos mínimos evaluados externamente para poder continuar en su empleo o promocionar. Entre estas categorías figuran: los profesores ayudantes, los ayudantes doctores (profesores lectores) y los profesores colaboradores. El perfil del ayudante no-doctor se caracteriza por un contrato a tiempo completo, de duración limitada que puede variar entre mínimo un año y máximo cinco años y cuya continuidad en el mundo académico depende de la promoción a la figura de profesor ayudante doctor, que requiere una evaluación positiva por parte de una agencia de evaluación externa (*i.e.*, AQU, ANECA).

La figura de profesorado lector o ayudante doctor abre las puertas de la nueva carrera académica a través de la vía contractual y permite acceder más adelante a categorías superiores con contrato indefinido (*i.e.*, profesorado contratado doctor, catedrático/a). El contrato es de carácter temporal y a tiempo completo. Su duración podrá variar entre un mínimo de un año y un máximo de cinco años, flexibles en casos de maternidad o paternidad y adopción o acogimiento, y con plena capacidad docente e investigadora. En cualquier caso, el tiempo total de duración conjunta del contrato de profesorado lector y el de ayudante, en la misma universidad o en una de diferente, no podrá exceder los 8 años. Los requisitos para acceder a esta posición incluyen: (1) ser doctor; (2) superar un proceso selectivo que incluye una evaluación interna de la universidad contratante y una evaluación externa de la agencia de acreditación. Finalmente, la figura de colaborador se caracteriza por ser un contrato temporal o indefinido y a tiempo completo, sus posibilidades de promoción pasan por las figuras de agregado o profesor titular. Todas estas figuras están sujetas a la presión del factor tiempo, ya sea para garantizar su continuidad o para promocionar en el contexto académico.

3. Metodología y análisis

La investigación orientada a la construcción teórica (*theory-building*) utilizando casos de estudio, se ha enfocado típicamente a responder el “cómo” y el “porqué” en temas emergentes o áreas poco exploradas (Eisenhardt y Graebner, 2007). En nuestro caso planteamos un estudio basado en 26 casos concretos que nos ofrecen la oportunidad de analizar empíricamente, y a nivel de proposición teórica, los posibles antecedentes de la salud y el estrés laboral de tres perfiles de personal docente e investigador. Todos ellos se han obtenido de dos universidades catalanas, siendo el objetivo obtener los indicios que nos permitan plantear un modelo orientado a futuras investigaciones confirmatorias que nos permitan generalizar resultados. La selección de los tres perfiles se utilizó intentando captar casos polares, es decir dos perfiles cuyo contrato no es permanente (ayudante no doctor, y ayudante doctor) y uno cuyo contrato es permanente (colaboradores permanentes). La

muestra se consideró saturada cuando se obtuvo un número de casos suficiente que asegurara la polaridad de los casos y suficiente gama de evolución en la carrera profesional de los individuos analizados.

Aunque tradicionalmente se ha asociado el estudio de casos a la investigación cualitativa exclusivamente, las investigaciones basadas en casos pueden involucrar datos únicamente cuantitativos, únicamente cualitativos o combinación de ambos (Yin, 1984). En nuestro caso para medir la salud y el estrés se utilizaron las escalas de salud mental y vitalidad procedentes del *SF36 Health Survey* (Ware, Snow, Kosinski y Gandek, 1993) en su versión española (Alonso, Prieto y Antó, 1995), y las escalas de síntomas conductuales del estrés y síntomas cognitivos del estrés, ambas del cuestionario del *stress profile* (Grossi et al., 1999; Hallman, et al., 2001) en su versión española desarrollada por Navarro et al. (2005). Además se desarrollaron dos escalas para evaluar la intención de desempeño en investigación y docencia (véase tabla 1). Para valorar los ítems se utilizó una escala de Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 3 = neutro; 5 = totalmente de acuerdo), luego se estandarizaron los resultados de cada dimensión analizada dividiendo por el número de ítems. De este modo consideramos que valores inferiores a 2.5 niveles bajos, entre 2.5 y 3.5 niveles intermedios y superiores a 3.5 niveles altos.

Tabla 1. Factorial exploratorio (máxima verosimilitud y rotación varimax) de las escalas de intención de desempeño en investigación y docencia (N=26). Los dos factores explican el 71.84% de la varianza

Escala de intención de desempeño	Docencia	Investigación
Mis mayores esfuerzos en el trabajo van orientados a mejorar mis resultados de investigación	-.165	.847
En mi trabajo, mi objetivo principal es la investigación y la publicación de resultados	-.458	.754
Mejorar continuamente mis resultados de investigación, es lo que realmente me permitirá promocionar/estabilizarme o incluso mejorar mi sueldo	.035	.199
Mis mayores esfuerzos en el trabajo van orientados a mejorar la docencia	.794	-.246
En mi trabajo, mi objetivo principal es la docencia y la mejora docente	.776	-.255
Mejorar la docencia continuamente o por ejemplo formarme para ser mejor profesor/a, es lo que realmente me permitirá promocionar/estabilizarme o incluso mejorar mi sueldo	.880	.299

Para realizar las entrevistas, al disponer de escalas de medición del objeto central de estudio, se utilizó la técnica basada en entrevistas cognitivas (Ericcson y Simon, 1980), como herramienta que permite un minucioso análisis de los ítems de los cuestionarios (Desimoe y Le Floch, 2004). Las entrevistas cognitivas tienen una función principalmente exploratoria, permitiendo a los entrevistados revelar los motivos de sus respuestas. Principalmente se han utilizado para interpretar qué partes de una encuesta y qué ítems quedan fuera del alcance teórico de los constructos que se pretende evaluar (Jobe y Mingay, 1989, Collins, 2003), pero también mediante el careo verbal y el pensamiento en voz alta, técnicas propias de la entrevista cognitiva (Drennan, 2003, Williamson et al., 2000), podemos interrogar sobre el porqué de su opinión en relación a las contestaciones que han realizado en la encuesta. De esta forma subyacen posibles antecedentes de los constructos evaluados.

Adicionalmente, y necesario para el posterior análisis se anotó el género, la edad, el nivel de estudios, su área de conocimiento, los años totales de experiencia profesional, los años que llevaba trabajando en la universidad actual, años que llevaba en su categoría profesional, y sí su contrato no era indefinido, cuántos años le quedaban para finalizar el contrato. En el caso que su contrato no fuera indefinido (ayudantes no doctores y ayudantes doctores) se les

pidió si creían que cumplirían con los requisitos actuales para promocionar y/o estabilizarse en tiempo que les quedaba de contrato, y si en el supuesto de cumplir los requisitos pensaban que su plaza estaba garantizada. Por último, y dada la importancia de las agencias de acreditación en el proceso de promoción y estabilización, se finalizaba la entrevista pidiendo que explicaran cuál era su opinión sobre las agencias de acreditación, los requisitos para promocionar, y el proceso en general.

Los datos recogidos se procesaron siguiendo las estrategias propuestas por Miles y Huberman (1994). La reducción de los datos se elaboró a partir de la codificación de la información recogida en las entrevistas cognitivas. Este paso nos permitió reducir una elevada cantidad de información en un pequeño número de unidades analíticas. Con la finalidad de resolver las preguntas de la investigación, la reducción se centró en identificar todos los fragmentos que se referían a demandas laborales y recursos. Además en relación a las preguntas sobre las posibilidades reales de cumplir los requisitos para estabilizarse o promocionar, se añadieron tres etiquetas: inseguro, seguro que sí, seguro que no. Por último se añadieron tres etiquetas en relación a la opinión sobre las agencias de acreditación: imagen, objetividad y calidad, justicia.

4. Resultados, discusión y conclusiones

Uniendo los resultados de las encuestas y la reducción de datos cualitativos, se han dividido los resultados en cuatro apartados, analizando cada uno de los colectivos (ayudantes no doctores, ayudantes doctores, colaboradores permanentes), y un último apartado se comparan los resultados entre colectivos, se analiza la percepción sobre las agencias de acreditación, las intenciones de desempeño por colectivos y se concluye con la propuesta de un modelo síntesis de los resultados obtenidos.

5. Ayudantes no doctores

La edad media de los catorce ayudantes no doctores entrevistados fue de 28.4 años (DS=3.09), el 64.29% fueron mujeres, y en relación a los estudios el 28,57% estaban ya en posesión del título de doctor, el resto tenían el título de ingeniería o una licenciatura. La media de experiencia profesional fue de 4.47 años (DS=2.03), llevaban de media 2.87 años (DS=1.85) trabajando en la universidad y 1.73 años de antigüedad (DS=0.80) en la categoría de ayudante no doctor.

El 14.29% se sentían seguros que conseguirían alcanzar los requisitos para promocionar y no perder el empleo en la universidad, el 64,29% se sentían totalmente inseguros y el resto seguros que no lo conseguirían. Con independencia de su seguridad o no por conseguir la plaza en todos los casos coincidieron que la duración de su contrato en relación a las exigencias de las agencias de acreditación era muy corta. El 27.7% expresaron la dificultad existente para publicar y el elevado tiempo de respuesta por parte de las revistas. Igualmente se quejaban de la poca ayuda por parte de la universidad en cumplir con las exigencias, a excepción de los que estaban seguros que conseguirían alcanzar los requisitos, que remarcaban que recibían en su universidad mucha ayuda, y ese era el motivo por el cual estaban convencidos de su promoción.

En relación a los niveles de estrés laboral, en primer lugar la salud mental (SM) (i.e., durante las últimas cuatro semanas, ¿ha estado muy nervioso/a?) los valores medios se situaron en 2.76 (DS 1.32) que podemos considerar moderados, pero cabe destacar que en todos aquellos casos que contrato estaba a punto de finalizar el nivel detectado era superior a 4.00. En cuanto a los motivos, los casos más desfavorables justificaban sus repuestas principalmente debido a la cercanía de la finalización del contrato, ansiedad por obtener resultados de investigación y la inestabilidad de su contrato.

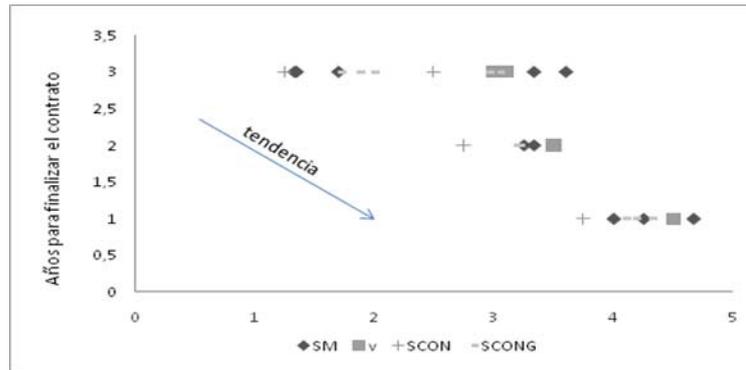


Figura 1. Etiquetas utilizadas en las dimensiones de salud y estrés laboral para la reducción de datos

Los niveles de vitalidad (V) (i.e., durante las últimas cuatro semanas, ¿se ha sentido agotado/a?), obtuvieron de media valores entre intermedios y altos ($M = 3.43$, $SD = 0.59$) y justificados por el ritmo frenético que afirmaban llevar con el objetivo de obtener publicaciones y conseguir la acreditación. Un 14.25% consideraron que el cansancio o falta de vitalidad no se derivaba de aspectos laborales. En relación a las escalas de síntomas conductuales del estrés (SCON) (i.e., durante las últimas cuatro semanas, no he podido dormir bien) y síntomas cognitivos del estrés (SCOG) (i.e., durante las últimas cuatro semanas, ¿ha tenido problemas para concentrarse?) se obtuvieron valores medios globales bajos o moderados, 2.42 ($SD=0.89$) y 2.82 ($SD=1.05$) respectivamente. Los casos que obtuvieron puntuaciones más elevadas (valores de 3.75 y 4) expusieron que percibían un gran estrés debido a que temían perder su empleo en la universidad y percibían una gran incertidumbre sobre su futuro, lo que indirectamente estaría indicando su fuerte compromiso de continuidad (Allen y Meyer, 1990), ya sea por su componente asociada a las elevadas inversiones realizadas para conseguir la plaza, o por la percepción de falta de alternativas reales a la situación profesional actual. De este modo si analizamos gráficamente los casos que perciben inseguridad y analizamos las distintas dimensiones de estrés y el tiempo que les resta de contratos, observamos una clara tendencia de un incremento de síntomas de estrés a medida que se acaba el plazo de su contrato (véase figura 1).

6. Ayudantes doctores

La edad media de los ocho ayudantes doctores entrevistados fue de 34.6 años ($DS=2.00$), todos los casos analizados correspondieron al género femenino y estaban en posesión del título de doctor. La media de experiencia profesional se situó en 11.00 años ($DS=2.27$), con una media de 6.25 ($DS=4.03$) trabajando en la universidad y 3.06 ($DS=1.94$) años de antigüedad en la categoría de ayudante doctor. Como dato significativo el 62.50% percibían inseguridad en relación a cumplir con los requisitos para promocionar en el tiempo que les quedaba de contrato, y únicamente se sentían seguros el 12.50%, el resto creían firmemente que no lo conseguirían. En todos los casos de inseguridad se argumentó que existía poco plazo en relación a las exigencias de las agencias, o por la inseguridad de obtener la plaza una vez conseguida la acreditación.

Los distintas medidas de estrés laboral presentaron mayoritariamente valores moderados. Los casos con valores superiores argumentaron sus repuestas en base a la inseguridad que produce el hecho de no saber cuándo se materializarán sus resultados de investigación, conocer cuando se acaba su contrato, el hecho de no estar en una situación estable, y un cansancio debido a un trabajo que excede significativamente las ocho horas diarias. Hay que resaltar que en un caso se argumentaron factores familiares y de conciliación familiar, más allá de los propios laborales en sí mismo. En este caso no se observa claramente una

relación tan evidente entre los años de contrato restantes y las distintas dimensiones de estrés, únicamente aparece claramente una tendencia en la dimensión SM en la misma dirección que los ayudantes no doctores.

7. Colaboradores permanentes

La inclusión casos cuya figura contractual era de colaborador permanente se realizó con la intención de poder comparar casos complementemente polares en cuando a condiciones laborales, dado que su contrato es indefinido. Se entrevistó a cuatro colaboradores con una edad media de 45.5 años (SD=12.26), mitad hombres y mitad mujeres. Únicamente uno de los individuos no estaba en posesión del título de doctor. De media la experiencia profesional fue de 23.75 años (SD=11.44), 14.25 años en la universidad (SD=5.19) y en la categoría actual 3.00 años (SD=1.41). En estos casos dado que su contrato era indefinido en lugar de preguntar sobre si se veían capaces de estabilizarse, se les interrogó acerca de su perspectiva de promoción. En todos los casos coincidieron en afirmar que no era imposible, pero que en su caso no lo veían viable dado que el sistema actual prima principalmente la investigación y su perfil era principalmente docente.

Los niveles de estrés en todas las dimensiones presentaron valores medios bajos o muy bajos sin llegar en ningún momento a superar valores de 2.00, el motivo principal es porque no percibían estrés más allá de las presiones propias por su trabajo docente diario o relacionado con sus jefes, y todas ellas relativizadas debido a su posición contractual. Es decir, no se veían desbordados por las demandas del puesto de trabajo y consideraban que los recursos disponibles eran adecuados. Su percepción de inseguridad en relación a su plaza era nula.

8. Intención de desempeño, percepción sobre las agencias y comparativa entre colectivos

Analizando la intención de desempeño del PDI laboral, se observa una clara diferencia entre los candidatos a estabilizarse (ayudantes doctores y no doctores) y los profesores estabilizados (colaboradores permanentes). Como puede observarse en la tabla 4, las intenciones de desempeño en investigación son muy elevadas en los contratados no permanentes. Por el contrario a lo que podríamos esperar la intención de desempeño en docencia en todos los perfiles es moderada, a pesar de ser un poco superiores en los colaboradores permanentes cuya intención de desempeño en investigación es moderada o baja. En este sentido, las justificaciones fueron claras, indicando que para estabilizarse o promocionar lo único que consideraban importante era obtener buenos resultados de investigación y que la docencia simplemente era una cuestión de autorealización. Concretando más el 81,75% de los ayudantes no doctores encuestados consideró que la calidad docente únicamente era importante a nivel propio y por lo tanto su intención era esforzarse por cumplir los mínimos, el resto de los encuestados les daba absolutamente igual la docencia.

Tabla 3. Medias y desviaciones de las distintas la intención de desempeño en investigación (RHC) y docencia (DOC), para cada colectivo

	Ayudantes no doctores		Ayudantes doctores		Colaboradores	
	RHC	DOC	RHC	DOC	RHC	DOC
M	4.24	2.82	4.13	2.75	2.75	3.31
DS	0.74	0.89	0.53	0.61	0.69	0.94

Este tema se ligó en las entrevistas directamente con las demandas de las agencias de acreditación. La percepción de todos los entrevistados se puede resumir unánimemente en: elevada subjetividad en las evaluaciones, percepción de injusticia en los procesos de evaluación e imparcialidad no asegurada, criterios de evaluación poco claros y poco transparentes, y percepción positiva de la existencia de agencias de acreditación que evalúen el profesorado. A modo de ejemplo:

Profesora ayudante doctora: “Creo que se montó con buenas intenciones para poder hacer una evaluación medianamente justa y que todos los profesores tuvieran un mínimo, además de obligar o fomentar la investigación en el mundo universitario. El problema es que se ha transformado en un sistema vicioso donde prima la cantidad a la calidad y donde se olvida muchas veces la parte docente...” “... En los últimos años todos estamos jugando al mismo juego. Publicar los que sea y donde sea, pero que sea JCR...” “... En mi opinión, una agencia de acreditación debería limitarse a acreditar la capacidad del candidato para desempeñar una tarea y no pretender suplir el proceso de selección que, a mi parecer, deber tener lugar en las propias universidades”.

Profesor ayudante no doctor: “Mi opinión general es que las agencias de acreditación no cumplen ellas mismas los criterios de calidad. Que el proceso es totalmente injusto y que están pagando justos por pecadores. Ello produce tensiones internas dado que los cargos más bajos incrementan sustancialmente su *curriculum*, en algunos casos por encima de los cargos superiores, provocando problemas básicos en el puesto de trabajo. Las exigencias de promoción actuales son mayores que las tiene otros compañeros con contratos permanentes y los procesos en sí mismo no son anónimos por un lado y nadie te asegura la imparcialidad”.

Profesora colaboradora permanente: “Los criterios son un poco arbitrarios y poco claros”.

Por último comparativamente se observa que niveles medios de estrés son superiores en las figuras no permanentes y están acentuados por la inseguridad, el factor tiempo, y la percepción de injusticia del sistema. A su vez, dicha inseguridad proponemos, en base al análisis realizado, que se debe a un desequilibrio entre las demandas (principalmente derivadas de componentes externas a la universidad) y recursos (derivados de componentes internos del puesto de trabajo). También indirectamente observamos que niveles elevados de compromiso de continuidad asociado al elevado sacrificio personal e inversión realizada en las universidades puede incrementar el nivel de estrés. En resumen, proponemos el siguiente modelo (véase figura 2) del que se derivan seis proposiciones, una por cada relación:

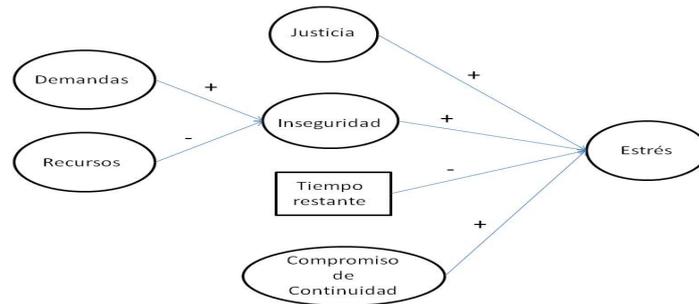


Figura 2. Modelo de antecedentes propuestos para el estrés en el profesorado no permanente a tiempo completo

Como conclusión, y teniendo en cuenta que el objetivo de esta investigación exploratoria era proponer un modelo para abrir nuevas líneas de investigación de carácter confirmatorio, observamos y planteamos a nivel de propuesta que principalmente el desequilibrio entre demandas y recursos no generan directamente estrés, si no que viene mediado por la inseguridad que percibe el individuo. Una elevada inseguridad, sumada a una percepción de un sistema injusto, un elevado compromiso de continuidad y la cercanía de la finalización del contrato implican niveles mayores de estrés. De confirmarse estas proposiciones en futuras investigaciones dispondríamos de una información valiosa para generar políticas de recursos humanos en la universidad más eficientes y eficaces, y que aseguraran niveles bajos de estrés laboral y por lo tanto mayores desempeños.

Referencias

- Allen, N.J.; Meyer, J.P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, No. 63, pp. 1-18.
- Alonso J.; Prieto L.; Antó, J. M. (1998). La versión española del SF36 Health Survey (cuestionario de salud SF36): Un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina clínica*, Vol. 104, No. 20, pp. 771-776.
- Cano, A. (2002) La naturaleza del estrés, extraído de http://www.ucm.es/info/seas/estres_lab/index.htm
- Cappelli, P. (1999). *The new deal at work: Managing the market-based employment relationship*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cladellas, R. (2008). La ausencia de gestión de tiempo como factor de riesgo psicosocial en el trabajo. *Intangible Capital*, Vol. 4, No. 4, pp. 237-254.
- Collins, D. (2003). Pretesting survey instruments: An overview of cognitive methods. *Quality of Life Research*, Vol. 12, pp. 229-238.
- Desimone, L.M.; Le Floch, K.C. (2004). Are we asking the right questions? Using cognitive interviews to improve surveys in education research. *Education Evaluation and Policy Analysis*. No. 26, p. 1-22.
- Drennan, J. (2003). Cognitive interviewing: Verbal data in the design and pretesting of questionnaires. *Journal of Advanced Nursing*. No. 42, pp. 57-63.
- Eisenhardt, K.M. (1989). Building theories from case-study research. *Academy of Management Review*. Vol. 14, pp. 532-550.

- Eisenhardt, K.M.; Graebner, M.E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. Vol. 50, pp. 25-32.
- Ericsson, K.; Simon, H. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, No.87, pp. 215-251.
- Ghiselli, E. E. (1974). Some perspectives for Industrial Psychology. *American Psychologist*, Vol. 29, pp. 80-87.
- Grossi, G.; Theorell, T.; Jurisoo, M.; Stterlind, S. (1999) Psychophysiological correlates of organizational change and threat of unemployment police inspectors. *Integr Physiol Behav Sci*. Vol 34, No. 1, pp. 30-42.
- Hallman, T.; Burell, G.; Stterlind, S.; Oden, A.; Lisspers, J. (2001). Psychosocial risk factors for coronary heart disease: Their importance compared with other risk factors and gender differences in sensitivity. *J Cardiovasc Risk*, Vol. 8, No. 1, pp. 39-49.
- Jobe, J.B.; Mingay, D.J. (1989). Cognitive research improves questionnaires. *American Journal of Public Health*. No. 79, pp. 1053-1055.
- Kahn, R.L.; Wolfe, D.; Quinn, R.; Snock, J.; Rosenthal, R. (1964). *Organizational stress: Studies in role conflict and ambiguity*. New York: Wiley.
- Karasek, R.A., Jr. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 24, pp. 285-308.
- Karasek, R.A., y Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity and reconstruction of working life*. New York: Basic Books.
- Kinman, G. (1998). *Pressure points: A survey into the causes and consequences of occupational stress in UK academic and related staff*. London: Association of University Teachers.
- Kinman, G. (2001). *Pressure points: A review of research on stressors and strains in UK academics*. *Educational Psychology*, Vol. 21, No. 4, pp. 473-490.
- Landsbergis, P.A.; Schmall, P.L.; Belkic, K.L.; Baker, D.; Shewartz, J.E.; Pickering, T.G. (2003). The workplace and cardiovascular disease: Relevance and potential role for occupational health psychology. En J.Campbell & L.E. Tetrick, (Eds), *Handbook of occupational health psychology*. (pp. 265-287). Washington, DC.: American Psychological Association.
- Miles, M.B.; Huberman, A. (1994). *Qualitative data analisis: An expanded surcebook*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Navarro, A.; Llorens, C.; Kristensen, T. S.; Moncada, S. (2005). ISTAS21: Versión en lengua castellana del cuestionario psicosocial de Copenhague (COPSOQ). *Archivos de prevención de riesgos laborales*, Vol. 8, No. 1, pp. 18-29.
- Sales, S.M.; House, J. (1971). Job dissatisfaction as a possible risk factor in coronary heart disease. *Journal of Chronic Diseases*, 23, 861-873.
- Sardiña, D. (2004). El estrés en el trabajo: el modelo de Karasek. *Hojas informativas de los Psicólogos de Las Palmas*, 67, época II.
- Siegrist, J. (1998). Adverse health effects of effort-reward imbalance at work: theory, empirical support and implications for prevention. In C.L. Cooper (Ed.) *Theories of organizational stress* (pp. 190-204). Oxford: Oxford University Press.

Theorell, T.; Karasek, R.A. (1996). Current issues relating to psychological job strain and cardiovascular disease research. *Journal of Occupational Health Psychology*, Vol. 1, pp. 9-26.

Thorsen, E.J. (1996). Stress in academe: What bothers professors? *Higher Education*, Vol. 31, pp. 471-489.

Van Maanen, J.; Katz, R. (1976). Individual and their careers: Some temporal considerations for work satisfaction. *Personnel Psychology*, Vol. 29, pp. 601-616.

Van Vegchel, N. ; De Jonge, J. ; Landsbergis, P.A. (2005). Occupational stress in (inter)action: the interplay between job demands and job resources. *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 26, pp. 535-560.

Ware, J.E.; Snow, K.K.; Kosinski, M.; Gandek, B. (1993). *Health Survey manual and interpretation guide*. Boston, MA: New England Medical Center, The Health Institute.

Williamson, J.; Ranyard, R.; Cuthbert, L. (2000). A conversation-based process tracing method for use with naturalistic decisions: An evaluation study. *British Journal of Psychology*. No. 91, pp. 203-221.

Willie, R. ; Strecklein, J.E. (1982). A three-decade comparison of college faculty characteristics, satisfactions, activities and attitudes. *Research in Higher Education*, Vol. 16, pp. 81-93.

Yin, R.K. (1984). *Case study research*. Beverly Hills, CA: Sage Publications

Video stream y canales docentes: Análisis de la utilización de vídeos docentes de bajo coste en la Red

Pep Simo¹, Nuria Salan², Vicenc Fernandez¹, Ines Algaba³, Mihaela Enache¹, Albert Suñe¹, Edna R. Bravo¹, Maria Albareda³, Federic Garriga¹, Manuel Rajadell¹, Beatriz Amante⁴, Daniel Garcia⁴

¹ Depart. d'Organització d'Empreses. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. C. Colom, 11, 08224. Terrassa.
pep.simo@upc.edu, vicenc.fernandez@upc.edu, mihaela.enache@upc.edu, albert.sune@upc.edu, edna.bravo@upc.edu, federico.garriga@upc.edu, manuel.rajadell@upc.edu

² Depart. Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. C. Colom, 11, 08224. Terrassa.
nuria.salan@upc.edu

³ Depart. d'Estadística i Investigació Operativa. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. C. Colom, 11, 08224. Terrassa.
ines.m.algaba@upc.edu, maria.albareda@upc.edu

⁴ Depart. Projectes d'Enginyeria. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. C. Colom, 11, 08224. Terrassa.
beatriz.amante@upc.edu, daniel.garcia@upc.edu

Palabras clave: docencia universitaria, video stream, web 2.0, video docente, youtube

1. Introducción

Progresivamente la inclusión de nuevas tecnologías ha permitido enriquecer los medios docentes de la educación universitaria. La incorporación progresiva de recursos como la Red, con plataformas como *Moodle*, nos ha permitido ir reduciendo los costes de atención y aumentar la eficacia y eficiencia docente. En este sentido, la aparición de la Web 2.0, y las tecnologías que permiten la inclusión de *video stream* nos abre un nuevo abanico de posibilidades tales que permitan reducir los costes de aprendizaje y de enseñanza, a la vez que aumenten la satisfacción y motivación de los estudiantes.

En el presente trabajo, se exponen los resultados de la utilización de vídeos docentes de bajo coste, orientados a complementar la docencia presencial y semi-presencial, en Ingeniería Industrial, Ingeniería de Organización e Ingeniería Aeronáutica. Utilizando las ventajas del *video stream* (Fill y Ottewill, 2006; Michelich, 2002) y de la Web 2.0, tales como la velocidad de acceso, y la posibilidad de creación de redes de conocimiento donde todos los actores pueden participar activamente. Para ello, se han desarrollado distintos vídeos docentes que se caracterizan por tener un bajo coste de elaboración en tiempo y recursos materiales, incorporándose en distintos canales de la plataforma YouTube, así como insertándolos en las propias plataformas docentes basadas en Moodle, creando así una red docente del propio centro.

A través de un cuestionario de evaluación de herramientas tecnológicas en entornos universitarios, basado en el trabajo de Fernandez et al. (2009) y Breen et al. (2001), y de los principios de buenas prácticas en la educación superior propuestos por Angelo (1993), y Chickering y Gamson, (1991), se han analizado los resultados obtenidos y la satisfacción de los estudiantes. Finalmente se reflexiona sobre las ventajas y desventajas de la utilización

pública de canales docentes basados en *video stream* y el potencial que suponen como imagen corporativa de escuelas y facultades.

2. Videos docentes y *video streaming* como herramienta docente

Dentro del marco de la Innovación docente en las Universidades, el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se ha convertido en una práctica cada vez más común y habitual. Estas nuevas tecnologías emergentes en el ámbito educativo, posibilitan la incorporación de metodologías activas y actuales, fundamentales dentro del paradigma enseñanza-aprendizaje que está cobrando importancia en las universidades europeas en proceso de implantación y desarrollo del Espacio Europeo de Educación Universitaria, y asociado a las propuestas de Bolonia.

Así pues, la utilización del chat orientado a la docencia (Boling, 2008), la videoconferencia (Anastasiades, Vitalaki & Gertzakis, 2008), el *postcasting* (Fernandez, Simo & Sallan, 2009) y los vídeos docentes en red, se están extendiendo dentro del escenario académico. Pero la velocidad con que han aparecido estas tecnologías y su progresiva consolidación, hace que en estos momentos estemos recogiendo las primeras evidencias de las posibilidades reales que ofrecen para mejorar la calidad docente y que capacidad tienen como precursoras de metodologías de aprendizaje más eficientes y eficaces.

Durante las últimas décadas del siglo XX, el video se ha convertido medio ampliamente conocido y frecuentemente utilizado como elemento complementario en la enseñanza universitaria. Son numerosas las investigaciones que han reconocido su eficacia como herramienta formativa (Shephard, 2003). Al mismo tiempo, en los últimos años y con las tecnologías digitales actuales, la aparición de canales de *video streaming* en Internet y la aplicación de la filosofía de Web 2.0, ha constituido una nueva revolución en la red, donde el vídeo constituye un papel fundamental en la propia riqueza del medio. El rápido acceso que proporcionan y la facilidad de combinarlos con otros recursos de la red a un coste muy bajo, hacen que el vídeo se convierta en una herramienta importante a evaluar en la identificación de nuevas metodologías de aprendizaje. En este sentido, investigaciones recientes se han planteado las mejoras que se podrían introducir para considerarlo directamente un soporte docente, no solamente complementario y eventual, sino de aplicación en la docencia diaria (Fernandez *et al.*, 2009).

Según Caspi, Gorsky y Privman (2005), los vídeos docentes se pueden dividir en tres grandes categorías, en función de su uso y su finalidad: videos de demostración, videos narrativos y videos de sesiones magistrales. De estas categorías, los vídeos de demostración son una herramienta que posibilita y facilita el aprendizaje autónomo de forma mucho más eficaz que otras metodologías basadas en métodos más clásicos como libros, manuales escritos u orales (Wisher & Curnow, 1999). Por lo tanto, permite al profesorado universitario, especialmente en ámbitos tecnológicos, desarrollar nuevas estrategias docentes y de aprendizaje, añadiendo una nueva dimensión en el material docente.

De este modo, se puede afirmar que el video digital añade una nueva dimensión en el material audiovisual orientado a la enseñanza. Además, el rápido desarrollo de nuevas tecnologías y la reducción de los costes de producción, pone al alcance del profesorado la disponibilidad de grabar, editar y producir su propio material audiovisual, en función de sus propias necesidades y con un coste similar al necesario para la elaboración de una presentación en cualquier programa informático adecuado para realizar presentaciones con diapositivas (e.g, PowerPoing, Impress).

3. Video Streaming

El *video streaming* se puede definir como aquel video que mediante un flujo o corriente de datos por Internet, se puede reproducir directamente en una página web, en tiempo real, sin necesidad de descargarlo previamente (Shephard, 2003). De una forma más sencilla se podría describir como videos que permiten “clicar y obtener”, es decir, aportan el concepto de estrategia bajo demanda para la distribución de contenidos. Gracias a las ventajas que se asocian a esta tecnología, el *video streaming* desarrolla dos roles muy importantes en la educación superior, por un lado, es una herramienta de educación con muchas posibilidades futuras y por explorar, y por otro se ha convertido en una herramienta de divulgación y publicidad institucional para las propias universidades (Fill y Ottewill, 2006).

A ello debemos sumarle la capacidad motivadora orientada al aprendizaje que representan los videos (Marx y Frost, 1999). En el entorno actual, donde la oferta de conocimiento es superior a la demanda, los docentes compiten por la denominada “economía de la atención” (Simon, 1971; Goldhaber, 1997; Davenport & Beck, 2001). Luego la visualización de contenidos audiovisuales en Internet, aprovechando las posibilidades de dividirlos en pequeñas secciones y de combinarlos con otros recursos como textos, gráficos o cuestionarios, ya sea en páginas web, foros o wikis, debería incrementar la motivación y atención del alumnado. Además, se trata de una tecnología ampliamente conocida por el alumnado en términos de ocio, y su visualización se adapta a múltiples soportes más allá del ordenador (e.g., ipod, teléfonos móviles con conexión a Internet).



Figura 1. Ejemplo de visualización de un video docente de bajo coste en un *ipod touch*

Además, se garantiza que el alumnado pueda acceder a un material docente de calidad, desde cualquier lugar, a través de múltiples plataformas y realizado a muy bajo coste. Para el profesorado, la propia red brinda un conjunto de recursos que le permite, mediante un cañón y un ordenador conectado a la red, visualizar los contenidos audiovisuales en las sesiones presenciales, sin tener que instalar programas específicos ni llevar ningún soporte físico, con la seguridad añadida que ese mismo material podrá ser fácilmente reproducido por el alumnado tantas veces como considere necesario. Igualmente para aquellos cursos semi-presenciales y no presenciales, permiten al profesorado diseñar nuevas estrategias de comunicación e interacción.

4. Metodología

La investigación empírica realizada consiste en un estudio horizontal en veinte asignaturas de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Organización e Ingeniería Aeronáutica, impartidas en modalidad presencial y semi-presencial en la *Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (Universitat Politècnica de Catalunya)*. El estudio se realizó durante el primer y segundo semestre del curso 2008/2009, introduciendo vídeos docentes con distintos niveles de uso, ya sea en las sesiones presenciales, en materiales web e integrados en las plataformas docentes o directamente en canales para su posterior reproducción. Para obtener los datos de análisis a mediados de cada curso se proporcionó una rúbrica de valoración a los estudiantes y se recogieron los datos a través de un cuestionario diseñado por Fernandez et al. (2009) y Breen et al. (2001) para evaluar las nuevas tecnologías en la educación superior.

5. Elaboración del material audiovisual y formación del profesorado

Una de las especificaciones fundamentales de esta investigación fue centrarse en el concepto de vídeo docente de bajo coste, hecho que implicó buscar la forma de elaborar y distribuir el material docente audiovisual minimizando los costes tangibles e intangibles, es decir, tanto en términos de recursos físicos y económicos, como propiamente en el tiempo dedicado por parte del profesorado en el diseño y creación del material. Se fijó como condición que el profesorado no requiriera tener niveles avanzados de informática para crear y editar los vídeos, que los programas de gestión y difusión de los vídeos fuera gratuitos o de licencia muy extendida, y por último que la preparación del material no superara o incluso fuera inferior a la preparación de otros materiales docentes (e.g., libros, manuales, casos, transparencias), todo ello sin renunciar a la calidad de los mismos.

Para cumplir estos requisitos se utilizaron programas de edición y producción que la propia universidad tenía en licencia y que la gran mayoría de usuarios disponían, así como de programas gratuitos. Para la edición y producción se utilizaron programas como el Windows Media Player o el iMovie, un micrófono o una webcam, programas de captura de vídeos de pantalla (e.g., AutoSceen Recoder 3.0, Copernicus), y un paquete ofimático (e.g. Open Office). Dependiendo del tipo de video se utilizaron distintos programas en función de los contenidos que se quisieron grabar.

También se seleccionaron los posibles entornos de distribución de los vídeos. Se identificó de forma unánime entre el profesorado la propia plataforma de distribución de contenidos docentes implementada en toda la universidad llamada ATENEA. Esta plataforma basada en Moodle permite la incorporación de vídeos y su visualización directa en el PC. Paralelamente, también se consideró no desestimar la distribución en canales que permitieran reproducir los vídeos desde otros dispositivos como *Ipods* o teléfonos móviles *e-touch*. Para la selección de las titulaciones y materias en las que se pudiera realizar esta investigación, se realizó una convocatoria abierta a toda la comunidad de profesorado de la escuela. A partir de aquí se definió un grupo de trabajo constituido por profesores de la escuela que impartían docencia en las titulaciones citadas y en un total de veinte asignaturas.

Una vez identificado el escenario de trabajo, se identificó las carencias de la docencia convencional, tanto las percepciones del profesorado como las reportadas ocasionalmente por los estudiantes en consultas o mensajes a los profesores. Ello permitió definir diferentes estrategias a medida para las necesidades detectadas. Este proceso de identificación de las carencias sirvió para detectar las necesidades de formación por parte del profesorado implicado en la investigación activa.

Para formar al profesorado implicado se realizó un curso en modalidad semi-presencial, con ejemplos perfectamente adaptados a las necesidades de los asistentes, y con la intención principal de proporcionarles autonomía de trabajo. Los objetivos principales fueron conseguir que los asistentes fueran capaces de crear sus propios vídeos de bajo coste para complementar y mejorar su docencia, crear canales docentes en *YouTube* vinculándose entre todos ellos, conseguir el nivel suficiente de formación el uso y distribución de los vídeos en la plataforma Atenea basada en *Moodle*.

6. Plataforma, canales YouTube e integración en Moodle

La plataforma seleccionada para la distribución en acceso abierto de los vídeos, entre la multitud de plataformas disponibles para este fin, incluyendo algunas ya existentes en la propia universidad, fue la plataforma YouTube (<http://www.youtube.com>). Motivado principalmente por:

- Actualmente es la plataforma de *video streaming* con más visitas y mayor cantidad de videos disponibles en todos los ámbitos de interés, de forma que constituye un repositorio de contenidos de gran utilidad para el profesorado
- Sigue la filosofía de Web 2.0 permitiendo a los usuarios la creación y gestión responsable de los propios canales, de forma autónoma, gratuita y personalizada
- Actualmente acoge canales de muchas y prestigiosas universidades a nivel internacional, incluyendo un canal propio de la *Universitat Politècnica de Catalunya*
- Ofrece gratuitamente herramientas estadísticas de seguimiento y evaluación de los videos docentes expuestos
- Los contenidos son de acceso abierto, en la línea del eje de la sociedad del conocimiento, por lo que proporciona una buena imagen de los centros asociados a los canales creados
- Proporciona un enlace permanente a cada canal y video, así como la posibilidad de crear listas de reproducción con herramientas sencillas para poder combinar los contenidos con otras plataformas, como por ejemplo Atenea (Moodle)
- Permite la incorporación de vídeos en gran variedad de formatos, hecho que facilita notablemente la distribución, independientemente del origen de elaboración de los vídeos. El propio YouTube los transforma automáticamente al formato *.flv

Todas estas ventajas facilitan la autonomía del profesorado para diseñar un canal, con responsabilidad de los propios materiales y de su mantenimiento. Si se añade que los costes de elaboración (producción y difusión) son mínimos, un canal en YouTube es tan cómodo como gestionar un conjunto de transparencias en el propio repositorio de acceso abierto existente en la universidad (e.g., UPCommons). Por otro lado, con la finalidad de crear una red y reforzar los canales docentes de profesorado, se creó también un canal de la propia escuela (<http://www.youtube.com/user/upcetseiat>). Este canal se diseñó con videos del propio centro (conferencias, información, actividades educativas y culturales), con un sentido clásico de canal de publicidad y comunicación institucional, pero también añadiendo un conjunto de listas de reproducción que recogen todos los vídeos docentes del profesorado. Mediante las subscripciones a los canales del profesorado (enlaces) se pudo crear una red de canales docentes, donde los elementos centrales fueron el canal de la escuela y el de la universidad, pero invitando al usuario a navegar dentro de un conjunto de contenidos docentes y académicos.

7. Muestra y resultados

La evaluación de este tipo de recursos es una actividad que requiere la realización de juicios sobre aquellos elementos que aportan un valor al proceso de aprendizaje (Scanlon & Issroff, 2005). En este sentido, el trabajo de Breen et al. (2001) y Fernandez et al. (2009) sugieren una propuesta para la evaluación de herramientas tecnológicas en entornos de aprendizaje universitario, basado en una lista de quince atributos: especificidad, eficiencia, conveniencia de la consolidación, conveniencia de la accesibilidad, interés, descubrimiento casual, interactividad, circulación, sobrecarga de información, calidad de la información, fracaso, preparación, competitividad por el acceso, disponibilidad y atractivo (véase para una explicación más detallada: Fernandez *et al.*, 2009).

Los resultados obtenidos sobre una muestra de 487 alumnos de las diferentes asignaturas se exponen en las siguientes figuras y tablas:

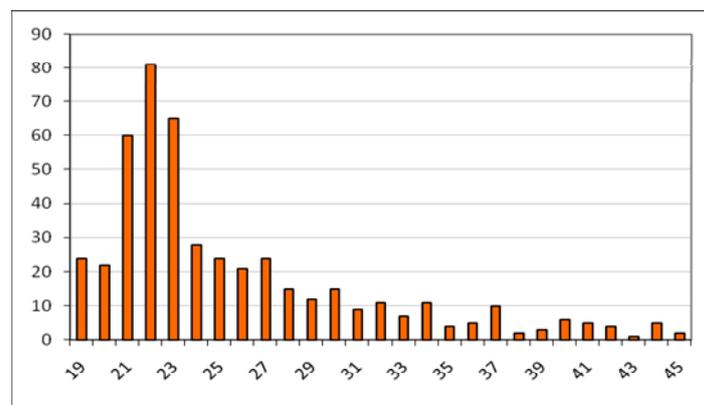


Figura 4. Distribución porcentual por edades de la muestra

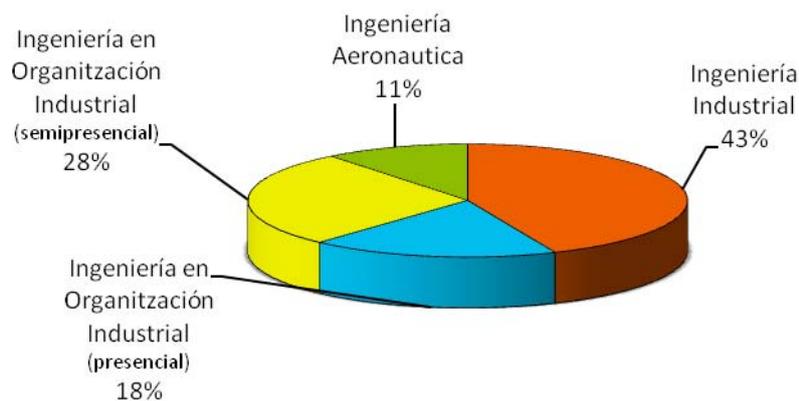


Figura 5. Distribución porcentual por titulaciones

Tabla 1. Resultados obtenidos de la muestra N=487 (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo)

Eficiencia de los vídeos docentes de bajo coste	Media	DS
Especificidad	3,79	0,78
Eficiencia	3,85	1,01
Conveniencia de la consolidación	3,87	1,08
Conveniencia de la accesibilidad	3,85	0,99
Interés	3,83	0,85
Descubrimiento casual	3,79	0,76
Interactividad	3,57	0,94
Circulación	3,12	1,05
Sobrecarga de información (revertida)	2,42	1,08
Calidad de la información	3,49	1,10
Preparación (revertida)	2,56	1,01
Fracaso (revertida)	2,12	1,10
Competitividad por el acceso (revertida)	2,42	1,06
Disponibilidad	3,71	0,90
Atractivo	3,64	0,85

8. Conclusiones y líneas futuras

Como conclusión de esta investigación activa y de la implementación de este proyecto de innovación docente, se ha constatado que el uso compartido de videos docentes y recursos de texto en las plataformas docentes ya existentes (Atenea) resultó de gran utilidad e interés, tanto para la docencia convencional como para las asignaturas impartidas en la modalidad semi-presencial. Uno de los efectos principales de la mejora fue la motivación del estudiante, y en consecuencia, se detectó una mejora en el proceso de aprendizaje, así como en el proceso de enseñanza del profesorado.

No obstante, el profesorado de cada asignatura después de analizar los resultados obtenidos consensuó las siguientes conclusiones:

- El número de consultas se reduce notablemente dado que el estudiante puede mejorar su capacidad de aprendizaje autónomo
- Se fomenta el debate y el aprendizaje cooperativo en tanto que los materiales docentes dinámicos pueden fomentar la búsqueda de nuevos materiales audiovisuales por parte de los estudiantes, y por lo tanto, repercuten en una mejor calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje
- La selección de programas y el aprendizaje del profesorado para conseguir un nivel mínimo de autonomía en la creación y edición de videos, forma parte de su formación constante y por lo tanto es un elemento clave en su mejora como docente
- Si bien el estudiante prefiere, a igualdad de cantidad y calidad de información, un video de corta duración a largos párrafos redactados para dar respuesta a explicaciones determinadas, esta sustitución únicamente se considera adecuada si va asociada a un proceso complementario, ya que el vídeo no ofrece una visión global educativa
- A pesar de que el video permite la visualización rápida y sencilla de un determinado proceso, no ofrece una visión global y por lo tanto no constituye en sí mismo un elemento formativo suficiente. Así, un video al que se le añaden explicaciones redactadas asociadas al contenido audiovisual, constituye un excelente material docente, ya que proporciona una idea clara y completa de un determinado hecho o proceso

- La creación de este tipo de vídeos docentes de corta duración y bajo coste permite su reutilización en otras asignaturas, además de la propia por la que fue creado. La utilización de canales docentes en YouTube permite que toda la comunidad universitaria pueda integrarlos en sus materiales docentes de forma sencilla dentro de múltiples aplicaciones, sin perder los derechos de autoría. En conclusión, esta opción aumenta la visibilidad del trabajo de los profesores y permite encontrar nuevas sinergias entre profesores de diferentes departamentos, tal y como muestran los resultados de esta investigación.

Para finalizar debemos recomendar e incentivar iniciativas de estas características en diferentes universidades, dado que podemos concluir que los resultados son muy positivos. La creación de canales docentes puede hacer que en un futuro próximo se extiendan con más facilidad los conocimientos de distintas universidades y se produzca un mayor intercambio enriquecedor de conocimientos, creando sinergias más allá de las propias universidades en sus materiales docentes.

Referencias

- Anastasiades, P.S.; Vitalaki, E.; Gertzakis, N. (2008). Collaborative learning activities at a distance via interactive videoconferencing in elementary schools: Parents' attitudes. *Computers & Education*, Vol. 50, No. 4, pp. 1527-1539.
- Angelo, T. A. (1993). A teacher's dozen: Fourteen general, research-based principles for improving higher learning in our classrooms. *AAHE Bulletin*, Vol. 45, April, pp. 3-13.
- Boling, E.C. (2008). Learning from teachers' conceptions of technology integration: What do blogs, instant messages, and 3D chat rooms have to do with it? *Research in the Teaching of English*, Vol. 43, No. 1, pp. 74-100.
- Breen, R.; Lindsay, R.; Jenkins, A.; Smith, P. (2001). The role of information and communication technologies in a university learning environment. *Studies in Higher Education*, Vol. 26, No. 1, pp. 95-114.
- Caspi, A.; Gorsky, P.; Privman, M. (2005). Viewing comprehension: Students' learning preferences and strategies when studying from video. *Instructional Science*, Vol. 33, No. 1, pp. 31-47.
- Chickering, A. W.; Gamson, Z. F. (1991). Seven principles for good practice in undergraduate education. In A. W. Chickering & Z. F. Gamson (Eds.), *Applying the Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education*. (pp. 63-69). San Francisco: Jossey-Bass.
- Davenport, T. H.; Beck, J. C. (2001). *The attention economy: understanding the new currency of business*. Harvard Business School Press: Boston, Massachusetts.
- Fernandez, V.; Simo, P.; Sallan, J.M. (2009). Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education. *Computers & Education*, doi:10.1016/j.compedu.2009.02.014
- Fill, K.; Ottewill, R. (2006). Sink or swim: taking advantage of developments in video streaming. *Innovations in Education and Teaching International*, Vol. 43, No. 1, pp. 397-408.
- Goldhaber, M. H. (1997). The attention Economy and the Net. *First Monday*, Vol. 2, No. 4.
- Marx, R. D.; Frost, P. J. (1998). Toward optimal use of video in management education: examining the evidence. *Journal of Management Development*, Vol. 17, No. 4, pp. 243–250.

Michelich, V. (2002). Streaming media to enhance teaching and improve learning. Retrieved 31 July 2006, http://technologysource.org/article/streaming_media_to_enhance_teaching_and_improve_learning/

Shephard, K. (2003). Questioning, promoting and evaluating, the use of streaming video to support student, learning. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 34, No. 3, pp. 295-308.

Simon, H. A. (1971). Designing organizations for an information-rich world. Written at Baltimore, MD, in Martin Greenberger, *Computers, Communication, and the Public Interest*, The Johns Hopkins Press, ISBN 0-8018-1135-X.

Wisher, R. A.; Curnow, C. K. (1999). Perceptions and effects of image transmissions during internet-based training. *American Journal of Distance Education*, Vol. 13, No. 3, pp. 37–51.

Comportamientos de ciudadanía organizativa: Análisis de los antecedentes de la dimensión orientada al cambio

Pep Simo¹, Jose M Sallan¹, Mihaela Enache¹

¹ Depart. d'Organització d'Empreses. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya. C. Colón, 11, 08224. Terrassa.
mercedes.lopez-dominguez@upc.edu, pep.simo@upc.edu, jose.maria.sallan@upc.edu,
mihaela.enache@upc.edu

Palabras clave: comportamientos de ciudadanía organizativa, liderazgo, clima organizativo innovador, personalidad proactiva

1. Introducción

En las dos últimas décadas numerosos estudios han reflejado un creciente interés, tanto a nivel científico como empresarial, acerca de los comportamientos de ciudadanía organizativa u *organizational citizenship behavior* (OCB) (Podsakoff et al. 2000). En la literatura sobre comportamientos de ciudadanía organizativa, se muestra la necesidad de distinguir entre las formas afiliativas y las dirigidas hacia el cambio, así como la necesidad de identificar los antecedentes propios de cada una de ellas (Van Dyne et al., 1995). La mayoría de investigaciones del área de recursos humanos se ha centrado en el estudio de los antecedentes de las componentes afiliativas (Bettencourt, 2004). Una cuestión pendiente es, por tanto, establecer los antecedentes de los comportamientos OCB orientados al cambio Podsakoff et al. (2000), cuestión que pocos autores han tratado (e.g. Choi, 2007; Bettencourt, 2004).

El hecho que un individuo presente comportamientos de OCB, o cualquier otro, es función de su propia habilidad, motivación y oportunidades para adoptarlo. La motivación y habilidad vienen determinadas tanto por factores individuales como por factores contextuales. Dos factores contextuales fundamentales son la influencia que su líder ejerce en su motivación, y las oportunidades que el individuo tiene para acometer estos comportamientos en el contexto del clima organizativo al cual está sometido. La motivación determinará cómo trabajará el individuo, mientras que la combinación de la habilidad propia y de las oportunidades que se le ofrezcan, determinarán la exhibición de comportamientos ciudadanos orientados al cambio. De este modo, el liderazgo puede influenciar en la motivación, habilidad y oportunidad del individuo utilizando diferentes mecanismos (Organ, Podsakoff y MacKenzie, 2006).

El objetivo de esta investigación es analizar la relación entre algunos aspectos del liderazgo organizativo y el comportamiento ciudadano orientado al cambio. Los aspectos del liderazgo considerados son dos subdimensiones de la dimensión de consideración individualizada del liderazgo transformacional: el liderazgo desarrollador y el liderazgo de soporte (Rafferty y Griffin, 2006) considerando la influencia de la personalidad proactiva del individuo (Choi, 2007), así como el contexto organizativo, evaluando el clima organizativo innovador en el que actúan el individuo y su superior.

Para tal objetivo, se ha planteado una investigación *cross-section* cuantitativa. De este modo se espera conocer en más profundidad los antecedentes asociados a los comportamientos

OCB orientados al cambio, para fundamentar la aplicación de políticas de recursos humanos más efectivas en el ámbito de las organizaciones a partir de la tipología de liderazgo establecida entre el superior y el propio individuo.

2. Marco Teórico

Choi (2007) indica que de las siete dimensiones identificadas por Podsakoff et al. (2000) sólo una, la iniciativa individual, puede denotarse como un comportamiento asociado a la intención de inducir cambio. Las otras seis formas restantes pueden incluirse dentro de la categoría de comportamientos OCB afiliativos definidos por Van Dyne et al. (1995). En referencia a estos comportamientos, como indica Bettencourt (2004), el estudio de Van Dyne et al. (1995) denota la distinción conceptual que ha de realizarse entre las formas afiliativas y de cambio de los comportamientos *extra-role*; siendo esta distinción el punto de partida para el desarrollo de modelos de antecedentes de los comportamientos OCB orientados al cambio.

En base a la diferenciación ofrecida por LePine y Van Dyne (2001) entre los comportamientos afiliativos y *voice*, y la definición de *taking charge* ofrecida por Morrison y Phelps (1999), Choi (2007) retoma la dimensión *change-oriented OCB* ofrecida por Bettencourt (2004), y la redefine como los esfuerzos constructivos realizados por los individuos para identificar y aplicar cambios con respecto a los métodos de trabajo, políticas y procedimientos para mejorar la situación y el rendimiento de la organización. Estudios previos indican la importancia de las propias características personales del individuo para acometer comportamientos de OCB orientados al cambio dada su naturaleza disruptiva (Bettencourt, 2004; LePine y Van Dyne, 2001). Todo y esto, aunque la literatura indica que las propias características del individuo son esenciales, también indica que no son suficientes. Son necesarios unos factores contextuales que ayuden y permitan realizar tales comportamientos orientados al cambio sin que comporten una percepción de riesgo para el individuo que los acomete (Bettencourt, 2004). De entre estos factores, el liderazgo ha sido uno de los más reconocidos y tratados por la literatura. (e.g., Morrison y Phelps, 1999; Bettencourt, 2004; Choi, 2007).

Liderazgo Transformacional: la componente consideración individualizada

Para Podsakoff et al. (1990) la verdadera esencia del liderazgo transformacional es que los líderes provoquen que los seguidores vayan más allá de lo que se espera de ellos. Como resultado, el efecto más importante de liderazgo transformacional se ha de dar en el desempeño *extra-role*. El constructo liderazgo transformacional parte de la distinción que Burns (1978) realizó entre un liderazgo transformacional y transaccional. Mientras el líder transaccional inicia el contacto con sus seguidores en un esfuerzo de intercambio a partir de recompensas o apoyo mutuo, el líder transformacional llega a un nivel superior de motivación en el que las aspiraciones y objetivos colectivos trascienden a los individuales. Bass (1985) define el liderazgo transformacional como aquel que puede ser observado a través de la existencia de cuatro dimensiones: influencia idealizada, definida como la actuación del líder como un modelo carismático para los seguidores; motivación inspiradora, que implica la articulación de una clara y atractiva visión que dinamiza a los seguidores a ver el futuro con optimismo; estimulación intelectual, que incide sobre la creatividad y la aportación de soluciones; y consideración individualizada, que conlleva la consideración y apoyo a las necesidades individuales de los seguidores, centrándose en el desarrollo del seguidor más que en la toma de decisiones participativa.

Choi (2007) examina algunos de los antecedentes contextuales de los comportamientos OCB orientados al cambio. En su estudio concluye que el liderazgo de apoyo no ofrece relación alguna con este tipo de comportamiento. Este hecho lleva a creer que no existe

relación entre la dimensión de consideración individualizada del liderazgo transformacional y los comportamientos OCB orientados al cambio, si se identifica el liderazgo de apoyo con la componente de consideración individualizada. Esta suposición partiría del hecho de que todo y que ambas teorías de liderazgo se han desarrollado como literaturas separadas, algunos autores han indicado que ambas dimensiones son indistinguibles (Hunt, 1991), presentando evidencia empírica de su elevada correlación (Seltzer y Bass, 1990).

A pesar de todo, Bass y Avolio (1993) han considerado que las dimensiones de consideración individualizada y de liderazgo de apoyo son sutilmente diferentes. Rafferty y Griffin (2006) tomando la descripción de Avolio y Bass (1995) en la que indican que una gran parte de la consideración individualizada del liderazgo transformacional es de tipo desarrollador, denotan la diferenciación que ha de realizarse entre las subcomponentes liderazgo de apoyo y liderazgo desarrollador. Para esto, los autores adoptan una definición del liderazgo de apoyo basada en el apoyo emocional que House (1981) había referenciado, definiéndolo como aquel liderazgo que se preocupa y toma en cuenta las necesidades y preferencias de los individuos al tomar decisiones. Por contra, para definir el liderazgo desarrollador toman como punto de partida la definición de Bass (1985) de la consideración individualizada cuando trata sobre términos de desarrollo profesional. Para Rafferty y Griffin (2006) todo y que el liderazgo desarrollador y el liderazgo de apoyo están fuertemente correlacionados, son dos construcciones empíricas distintas. Por tanto, no conviene oscurecer las relaciones que puedan establecerse entre diferentes comportamientos con ambas subdimensiones, considerándolas como una única.

Como indican Avolio y Bass (1995), los cambios que se producen en base a un liderazgo transformacional han de ser examinados más allá de la relación diádica entre el líder y el seguidor; es necesario incluir el contexto que el que ambos se sitúan. Además, tal y como sostienen, aún y cuando los individuos han desarrollado su capacidad de innovación, su voluntad para realizar esfuerzos productivos puede estar condicionada por las creencias sobre las consecuencias que este tipo de acciones puede tener en un entorno determinado (Mumford y Gustafson, 1988). Así pues, parece fundamental observar el clima organizativo como un factor mediador entre el liderazgo y los comportamientos OCB.

Asimismo, como denotan , el acceso a recursos puede ser la oportunidad para aquellos individuos que adopten comportamientos orientados al cambio (Fuller et al., 2006), pero sólo algunos de ellos podrán aprovechar esta oportunidad. Cabe pues considerar que, a pesar de la gran importancia que el liderazgo y la percepción del clima ejercen en los comportamientos orientados al cambio, éstos no solo dependen de estos factores contextuales sino también de las propias características del individuo. En este sentido, y en relación a las indicaciones de Choi (2007), existe la posibilidad que los individuos que presentan una personalidad proactiva puedan responder de forma positiva a los contextos que ofrezcan un mayor número de oportunidades. Aparece pues, la personalidad proactiva como una posible variable mediadora entre la presencia de un determinado tipo de liderazgo y la realización por parte del individuo de comportamientos ciudadanos orientados al cambio.

Clima organizativo innovador

Morrison y Phelps (1999) sugieren en su estudio que el apoyo de la alta dirección en promover un clima organizativo innovador es importante para que los individuos muestren acciones dirigidas hacia el cambio. Es necesario que el clima organizativo proporcione soporte a tales acciones, dado que los comportamientos orientados al cambio pueden conllevar una percepción de riesgo por parte del que los ejerce (Dutton y Ashford, 1993).

Deluga (1992) argumenta que el liderazgo transformacional, en sus dimensiones de consideración individualizada y carisma, cataliza los intercambios sociales convencionales, estimulando a los individuos a ir más allá de las metas iniciales y sus propios intereses. Para Kanter (1988), el proceso de innovación se da a partir de tres estadios. Un primer estadio que se inicia a partir del reconocimiento y generación de ideas o soluciones nuevas o adoptadas; un segundo en el que se buscan patrocinadores en la organización para llevarlas a cabo; y finalmente, un tercero, en la que se completa la idea y se produce un prototipo o modelo de la innovación. Este patrocinio o *sponsorship* es el que la consideración individualizada podría ofrecer a través de la creación de un clima organizativo innovador.

La importancia del apoyo a la innovación ofrecida por la dirección de la organización (Scott y Bruce, 1994), así como el papel que del liderazgo transformacional ejerce, han sido establecidos por la literatura (e.g, Gumusluoglu e Ilsev, 2009). En términos de cambio e innovación, la investigación en I+D y liderazgo ha mostrado que las relaciones de intercambio social de alta calidad, están asociadas a la innovación y a la creatividad (Scott y Bruce, 1998). Del mismo modo, los individuos que perciben una relación positiva de intercambio social con su supervisor definen esta relación en términos más abiertos. Esto promueve a su vez un contexto organizativo abierto hacia el cambio y hacia la innovación (Bettencourt, 2004). En este sentido, Choi (2007) señala que un clima innovador ayuda a acometer comportamientos OCB orientados al cambio.

En términos de riesgo percibido por los individuos para acometer comportamientos de orientados al cambio, la literatura ha indicado que la existencia de relaciones de confianza con los superiores crea un clima de seguridad psicológica que a su vez reduce la imagen del nivel de riesgo percibido (Ashford et al, 1998). Para Organ (1988), los individuos que perciben una relación de intercambio positiva con la organización o su inmediato supervisor, definen esta relación de forma abierta, y están dispuestos a ir más allá de lo que se les supone por el rol que deben acometer. Dado que los comportamientos OCB orientados al cambio conllevan percepción de riesgo por parte del individuo, es necesario que el clima organizativo proporcione soporte a tales acciones. Así, en referencia al soporte a la innovación que Scott y Bruce (1994) definen (grado en que la organización está abierta al cambio, da soporte a nuevas ideas y tolera la diversidad de sus miembros), es posible suponer que un liderazgo de apoyo que promueva tal soporte promoverá la realización de comportamientos de ciudadanía organizativa orientados al cambio por parte del individuo.

Hipótesis 1: la percepción de un clima innovador de soporte a la innovación tendrá un efecto mediador entre el liderazgo de apoyo y la aparición de comportamientos OCB dirigidos hacia el cambio.

La percepción de un clima organizativo innovador no solo se basa en el apoyo percibido, sino que también depende de la percepción de los recursos disponibles (personal, tiempo y financiación) (Scott y Bruce, 1994). Para Conger (1999) el líder transformacional mediante la consideración individualizada construye la auto-confianza y el desarrollo personal del seguidor, lo que lleva al fortalecimiento psicológico de éste último, lo que le podría estimular a mostrar comportamientos OCB orientados al cambio. Asimismo, la responsabilidad por el cambio ha sido asociada positivamente a la *role breadth self-efficacy* (RBSE), término que hace referencia al grado en que los individuos se sienten capaces de realizar tareas más allá de exigencias prescritas (Fuller et al. 2006). Esta asociación permite establecer una relación entre este estado cognitivo del individuo y el liderazgo desarrollador (Rafferty y Griffin, 2006), pues la RBSE está asociada positivamente al liderazgo desarrollador, y con con el liderazgo de apoyo. Por tanto, cabe suponer que un liderazgo desarrollador puede proveer de estos recursos y oportunidades.

Hipótesis 2: la percepción de un clima innovador que ofrezca la percepción de suficientes recursos disponibles para la innovación tendrá un efecto mediador entre el liderazgo desarrollador y la realización de comportamientos OCB orientados al cambio.

Personalidad proactiva

Todo y que investigaciones anteriores han denotado que los individuos con una personalidad proactiva muestran una actitud positiva hacia los cambios (Crant, 2000), no se ha establecido la relación existente entre la personalidad proactiva con los comportamientos ciudadanos orientados al cambio. Bateman y Crant (1993) introducen el término personalidad proactiva como un constructo que identifica una disposición individual estable que hace tender al individuo a efectuar cambios en su entorno. Las personas proactivas identifican oportunidades y actúan sobre ellas, muestran iniciativa, entran en acción, y perseveran hasta que ocurre un cambio significativo. En cambio, las personas pasivas y reactivas prefieren adaptarse a las circunstancias antes que cambiarlas (Crant, 2000). Estas características sugieren que la personalidad proactiva refleja la preparación de asumir responsabilidades para un cambio constructivo (Fuller et al., 2006).

Como indica Crant (2000), las personas no son siempre receptores pasivos sino que pueden cambiar intencional y directamente sus circunstancias. La investigación ha establecido relaciones positivas entre la personalidad proactiva y el liderazgo carismático y transformacional (Crant y Bateman, 2000; Deluga, 1998; Bateman y Crant, 1993), así como con la innovación en las organizaciones (Parker, 1998). En la investigación de Fuller et al. (2006), en la que estudian los antecedentes de los comportamientos proactivos definidos por los autores como: *Voice Behavior* (comunicaciones constructivas orientadas al cambio) y *Continuous Improvement* (desempeño proactivo en el puesto de trabajo) la personalidad proactiva está positivamente relacionada con ambos comportamientos mediante el acceso a los recursos y a la información estratégica, así como de la responsabilidad por el cambio constructivo que el individuo presente. En este sentido, algunos individuos pueden sentirse responsables hacia un cambio constructivo por las oportunidades ofrecidas en la adquisición de nuevas habilidades, así como de la obtención de *sponsorship* y apoyo en su carrera profesional (Parker et al, 2001). Rafferty y Griffin (2006) indican que con el fin de infundir confianza en los seguidores sobre su capacidad para llevar a cabo una amplia gama de tareas proactivas los líderes deben tratar de proporcionar a los seguidores *coaching* y formación para la mejora de sus habilidades y capacidades. Tal y como Fuller et al. (2006) sugieren, el acceso a los recursos y a la información estratégica puede ser la oportunidad necesaria para aquellos individuos que adopten comportamientos orientados al cambio, aunque sólo algunos de ellos respondan a esta oportunidad. Esto permite sugerir una relación entre la aparición de comportamientos ciudadanos orientados al cambio y un liderazgo de tipo desarrollador en función de la personalidad proactiva del individuo.

Hipótesis 3: la proactividad del individuo actuará como mediadora en la relación entre el liderazgo desarrollador y la aparición de comportamientos OCB dirigidos hacia el cambio.

En la figura 1, se muestran las tres relaciones de mediación definidas en las hipótesis, que dan lugar a un modelo de relación entre las facetas de la dimensión de consideración individualizada del liderazgo transformacional y los comportamientos OCB orientados al cambio.

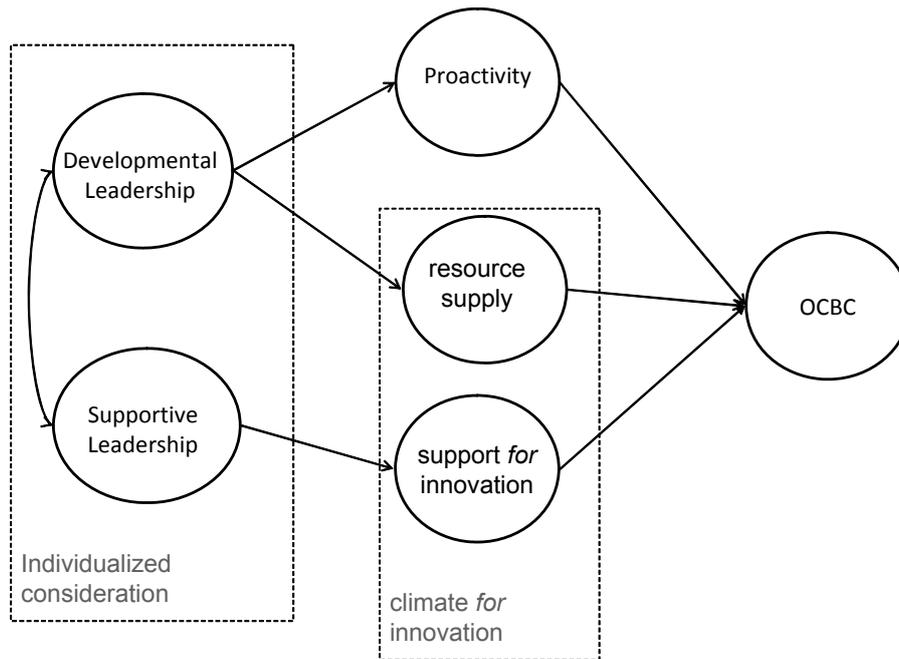


Figura 1. Modelo de relaciones entre la consideración individualizada y el OCB orientado al cambio (elaboración propia)

3. Muestra y medidas

Con la finalidad de analizar los antecedentes de los comportamientos ciudadanos orientados al cambio, se seleccionó una muestra de individuos con experiencia profesional y que en el momento de la realización del estudio estaban en activo. A los participantes se les envió un correo electrónico, explicándoles el objetivo de la investigación y sugiriéndoles participar en una encuesta por Internet. Se obtuvieron de este modo $N = 165$ respuestas válidas. La media de edad de los participantes fue de 34,88 años (DT=9,47), con una experiencia laboral promedio de 12,87 años (DT=9,45). El 55,15 % de los participantes fueron mujeres. Los encuestados tenían una antigüedad media en su trabajo de 7,09 años (DT=8,22). Un 38,79% de los informantes trabajaban para empresas grandes, un 38,18% para empresas pequeñas, y finalmente, un 23,03% eran empleados de pequeñas y medianas empresas. En lo que se refiere a la formación académica, la mayoría de los encuestados (61,82%) eran diplomados/ingenieros técnicos y licenciados/ingenieros superiores, un 33,33% tenían estudios secundarios y primarios y un 4,85% eran doctores. Los informantes representaban varios sectores (21,82 % administración pública; 1,21 % asesoría jurídica y abogacía; 1,21% banca, finanzas y seguros; 4,24% comercial; 1,21% consultoría y formación; 5,45% docencia e investigación; 8,84% enseñanza no universitaria; 26,67% industria, fabricación y distribución; 1,21% informática; 0,61% laboratorio; 9,09% medios de comunicación; 1,82% sanidad; 3,64% transporte y turismo y 13,33% otros).

Las variables independientes, es decir, los dos componentes de la consideración individualizada, se evaluaron utilizando las escalas de liderazgo desarrollador (DEV) y liderazgo de apoyo (SUP), desarrolladas por Rafferty y Griffin (2006), de 3 ítems cada una. Las alfas de Cronbach para cada una de estas escalas resultaron ser de 0,914 y 0,907 respectivamente. La proactividad (PRO) se evaluó con una escala de seis ítems desarrollada por Bateman y Crant (1993). La alfa de Cronbach para esta escala es de 0,744. El clima innovador se evaluó utilizando seis ítems de la escala de dos dimensiones de Scott y Bruce (1994), incluyendo la percepción de recursos disponibles (REC) y el apoyo percibido para la innovación (INN). Las alfas de Cronbach para estas dos dimensiones fueron de 0,801 y 0,718. Finalmente, los comportamientos ciudadanos orientados al cambio (OCBC) se

midieron utilizando la escala de Choi (2007) de cuatro ítems, obteniéndose un alfa de Cronbach de 0,685. Todas las escalas están compuestas de preguntas de tipo Likert de cinco puntos.

4. Resultados y discusión

Para la contrastación de las tres hipótesis de mediación del modelo, se optó por evaluar el ajuste de diversos modelos de ecuaciones estructurales. El modelo 1 corresponde a las relaciones definidas en la figura 1, además de las relaciones directas entre el liderazgo desarrollador, el liderazgo de apoyo y la ciudadanía organizativa. Los modelos 2 y 3 permiten evaluar las relaciones de mediación que se observan en el modelo 1.

<i>Relación</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>
DEV -> PRO	0,139***	0,146***	
DEV -> REC	0,213***	0,216***	
SUP -> INN	0,616***		
PRO -> OCBC	0,486***	0,487***	
INN -> OCBC	-0,064	0,401***	
DEV -> OCBC	-0,034	0,028	0,173***
SUP -> OCBC	0,115		
Grados libertad	200	99	13
Ji cuadrada	395,9*	173,19*	15,14
RMSEA	0,077	0,068	0,032

Tabla 1. Resultados del análisis de los modelos de ecuaciones estructurales (* $p < 0,1$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

El modelo 1 se ajusta razonablemente bien a la matriz de covarianzas entre las variables observables: el RMSEA es inferior a 0,08, y la Ji cuadrada es algo inferior a los grados de libertad del modelo. Se observa en este modelo que todas las relaciones definidas son significativas, excepto las relaciones directas entre las dos componentes de liderazgo y la OCB, y el apoyo percibido a la innovación y la OCB. El hecho de que esta última relación no sea significativa, muestra que no tiene lugar el efecto mediador del clima innovador entre el liderazgo de apoyo y la OCB prevista en la hipótesis 1. Este modelo sí que confirma, por el contrario, las relaciones de mediación entre el liderazgo desarrollador y la OCB definidas en las hipótesis 2 y 3. Las relaciones entre el liderazgo desarrollador, la personalidad proactiva, el clima organizativo de apoyo a la organización y la OCB son todas significativas, y con los signos previstos en las hipótesis. Para contrastar las hipótesis 2 y 3 se definieron los modelos 2 y 3, a fin de evaluar las relaciones de mediación previstas en éstas. La bondad de ajuste de estos modelos es algo mejor que la del primer modelo, con RMSEA inferiores a 0,07 en los dos casos. En el modelo 2, las relaciones de mediación que implican a la proactividad y el soporte a la innovación siguen siendo significativas, y la relación directa entre el liderazgo y la OCB no es significativa en el modelo 2, y sí en el modelo 3. Estos resultados confirman las dos relaciones de mediación (James et al., 2006), y por tanto las hipótesis segunda y tercera. Así pues, los datos confirman que el liderazgo desarrollador puede inducir actitudes de ciudadanía organizativa orientados al cambio, en individuos con personalidad proactiva y que perciben que disponen de recursos para desarrollar su actividad.

5. Conclusiones y líneas futuras

Los resultados obtenidos muestran que la relación entre el liderazgo desarrollador y los comportamientos orientados al cambio no es directa, sino que está mediada por características propias del individuo (personalidad proactiva), y del contexto organizativo

en que interactúan líder y seguidor (clima organizativo de percepción de disponibilidad de recursos). Estos resultados están en línea con otras investigaciones, que han confirmado relaciones de mediación entre liderazgo y comportamientos de ciudadanía organizativa (e. g., Wang et al., 1995). Los resultados muestran también que no existe relación, ni directa ni mediada por otras variables, entre el liderazgo de soporte y la orientación al cambio. El hecho de que dos facetas de un mismo constructo (la consideración individualizada) presenten relaciones diferentes con un comportamiento, muestra que son dos subdimensiones bien definidas de liderazgo, confirmando así las previsiones de Rafferty y Griffin (2006) y de Choi (2007).

Una limitación de este estudio es el reducido tamaño muestral. Esto afecta a la no significación de relación, con los datos de esta investigación, entre el clima de soporte a la innovación y la ciudadanía organizativa orientada al cambio. Este resultado puede deberse a que la relación efectivamente no exista, o a que la relación es demasiado débil para poder ser apreciada con esta muestra. Una investigación centrada en el liderazgo de soporte, con un mayor tamaño muestral, puede ser una aportación relevante al estudio de la relación entre liderazgo y cambio.

En cualquier caso, de los resultados obtenidos cabe deducir que para inducir mediante el liderazgo actitudes de orientación al cambio, es más efectivo un tipo de liderazgo centrado en procurar el desarrollo profesional de los subordinados (liderazgo desarrollador), que el liderazgo caracterizado por tener en cuenta las necesidades de los subordinados a la hora de tomar decisiones (liderazgo de soporte). El liderazgo desarrollador será particularmente efectivo en individuos con personalidad proactiva, y en contextos organizativos en los que exista percepción de disponibilidad de recursos organizativos.

Referencias

- Avolio, B. J., & Bass, B. M. (1995). Individual consideration viewed at multiple levels of analysis: A multi-level framework for examining the influence of transformational leadership. *Leadership Quarterly*, 6, 199–218.
- Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. New York: Free Press.
- Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1993). Transformational leadership and organizational culture. *Public Administration Quarterly*, Vol. 17, pp. 112-122.
- Bateman, T. S., & Crant, J. M. (1993). The proactive component of organizational behavior: A measure and correlates. *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 14, pp. 103–118.
- Bettencourt, L. A. 2004. Change-oriented organizational citizenship behaviors: the direct and moderating influence of goal orientation. *Journal of Retailing*, Vol. 80, pp. 165-180.
- Burns, James M. (1978). *Leadership*. New York: Harper and Row.
- Choi, J. N. (2007). Change-oriented organizational citizenship behavior: effects of work environment characteristics and intervening psychological processes. *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 4, pp. 467-484.
- Crant, J. M. (2000). Proactive behavior in organizations. *Journal of Management*, Vol. 26, pp. 435–462.
- Crant, J. M., & Bateman, T. S. (2000). Charismatic leadership viewed from above: The impact of proactive personality. *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 21, pp. 63-75.

- Conger, J. A. (1999). Charismatic and transformational leadership in organizations: An insider's perspective on these developing streams of research. *The Leadership Quarterly*, Vol. 10, pp. 145–179.
- Deluga, R. J. (1992). The relationship of leader-member exchanges with laissez-faire, transactional, and transformational leadership. In K. E. Clark, M. B. Clark, & D. R. Campbell (Eds.), *Impact of leadership*, pp. 237–247. Greensboro, NC: Center for Creative Leadership.
- Deluga, R. J. (1998). Leader–member exchange quality and effectiveness ratings: The role of subordinate–supervisor conscientiousness similarity. *Group and Organization Management*, Vol. 23, pp. 189–216.
- Dutton, J. E., & Ashford, S. J. (1993). Selling issues to top management. *Academy of Management Review*, Vol. 18, pp. 397–428.
- Fuller, J. B., Marler, L. E., & Hester, K. (2006). Promoting felt responsibility for constructive change and proactive behavior: Exploring aspects of an elaborated model of work design. *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 27, pp. 1089–1120.
- Gumusluoglu, L. & Ilsev, A. (2009). Transformational leadership, creativity, and organizational innovation. *Journal of Business Research*, Vol. 62, pp. 461–473.
- House, J. S. (1981). *Work stress and social support*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing.
- Hunt, J. G. (1991). *Leadership: A new synthesis*. Newbury Park, CA: Sage.
- James, L. R.; Mulaik, S. A.; Brett, J. M. (2006). A tale of two methods. *Organizational Research Methods*, Vol. 9, pp. 233–244.
- LePine, J. A., & Van Dyne, L. (1998). Predicting voice behavior in work groups. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 83, pp. 853–868.
- Morrison, E. W., & Phelps, C. C. (1999). Taking charge at work: Extrarole efforts to initiate workplace change. *Academy of Management Journal*, Vol. 42, pp. 403–419.
- Mumford, M. D., Gustafson, S. B. (1988). Creativity syndrome: integration, application, and innovation. *Psychological Bulletin*, Vol. 103, pp. 27–43.
- Organ, D. W. (1988). *Organizational citizenship behavior: The good soldier syndrome*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Organ D.W., Podsakoff P.M., MacKenzie S.B. (2006). *Organizational Citizenship Behavior: Its Nature, Antecedents, and Consequences*. Sage.
- Parker, S. K. (1998). Enhancing role-breadth self-efficacy: The roles of job enrichment and other organizational interventions. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 83, pp. 835–852.
- Parker, S. K., & Axtell, C. M. (2001). Seeing another viewpoint: Antecedents and outcomes of employee perspective taking. *Academy of Management Journal*, Vol. 44, pp. 1085–1100.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Moorman, R. H., & Fetter, R. (1990). Transformational leader behaviors and their effects on followers' trust in leader, satisfaction, organizational citizenship behaviors. *The Leadership Quarterly*, Vol. 1, pp. 107–142.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Paine, J. B., & Bachrach, D. G. (2000). Organizational citizenship behaviors: A critical review of the theoretical and empirical literature and suggestions for future research. *Journal of Management*, Vol. 26, pp. 513–563.

- Rafferty, A. E. & Griffin, M. A. (2006) Refining individualized consideration: Distinguishing developmental leadership and supportive leadership. *Journal of occupational and organizational psychology*, Vol. 79, pp. 37-61.
- Scott, S. G. and Bruce R. A. (1994). Determinants of innovative behavior: a path model of individual innovation in the workplace, *Academy of Management Journal*, Vol. 37, pp. 580–607.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1998). Following the leader in R&D: The joint effect of subordinate problem-solving style and leader-member relations on innovative behavior. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 45, pp. 3-10
- Seltzer, J. & Bass, B. M. (1990). Transformational leadership: Beyond initiation and consideration. *Journal of Management*, Vol. 16, pp. 693-703.
- Van Dyne, L., Cummings, L. L., & McLean Parks, J. (1995). Extra-role behaviors: In pursuit of construct and definitional clarity (a bridge over muddied waters). In L. L. Cummings, & B. M. Staw (eds.), *Research in organizational behavior* (Vol. 17 , pp. 215–285). Greenwich, CT: JAI Press.
- Wang, H.; Law, K. S.; Hackett, R. D.; Wang, D.; Cheng, Z. X. (2005). Leader-member exchange as a mediator of the relationship between transformational leadership and follower's performance and organizational citizenship behavior. *Academy of Management Journal*, Vol. 48, pp. 420-432.

El impacto de los programas de fidelización en la gestión de marketing: una aplicación del análisis de rentabilidad por cliente

Carlos María Souto¹ y Carlos Casanueva Nárdiz²

¹Facultad de Administración y Ciencias Sociales, Universidad ORT Uruguay. Br. España 2633, Montevideo, Uruguay. souto@uni.ort.edu.uy

²Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. C/José Gutiérrez Abascal, 2. 28006, Madrid. casanueva@etsii.upm.es

Palabras clave: análisis de rentabilidad por clientes, programas de fidelidad, tarjetas de crédito.

Abstract

Los programas de fidelización han ocupado un lugar destacado entre las estrategias de marketing de las organizaciones que gestionan clientes. Sin embargo, existe poca evidencia de la eficiencia de este tipo de programas. Este trabajo compara los resultados de dos carteras de clientes administrados con programas de fidelización con otras dos que se gestionan sin ellos, en términos de utilización, contribución y distribución de la rentabilidad.

1. Introducción

A pesar de que el concepto de marketing supone la existencia de intercambios mutuamente satisfactorios entre oferentes y demandantes, su implementación efectiva se ha centrado más en la satisfacción de las necesidades de los clientes que en el análisis de los costos en los que se incurre o en la rentabilidad producida por los intercambios. Este problema de desbalance entre la importancia atribuida al beneficio del cliente y la asignada al beneficio de la empresa se vuelve mucho más relevante con la irrupción del paradigma relacional en el panorama de la gestión de marketing.

La aparente obviedad del ciclo calidad-satisfacción-retención-rentabilidad ha tenido, por lo menos, dos consecuencias importantes para la comunidad de marketing. Por un lado, sólo unos pocos estudios han explorado esta relación, por lo que la evidencia empírica no es abundante. Por otro, la evaluación del desempeño de la gestión de marketing en este contexto se ha centrado mucho más en la medición de indicadores intermedios como calidad, satisfacción de clientes, retención o disposición a recomendar, que en el impacto efectivo sobre la rentabilidad (Helgesen, 2006 y 2007).

Una vez que este “paradigma de satisfacción de cliente” (Helgesen, 2006) se ha instalado en el campo de la gestión, los indicadores intermedios comienzan a legitimarse como objetivos en sí mismos y los programas de fidelización o recompensa aparecen como natural colofón. Pero si el vínculo entre fidelidad y rentabilidad pudiera ser cuestionado, también podría serlo la eficiencia de los programas de fidelización de clientes, en tanto se trata de una construcción cimentada sobre el mismo paradigma. Por tanto, parece relevante avanzar en el entendimiento de los efectos de los programas de fidelización sobre los comportamientos y la rentabilidad de los clientes.

El objetivo de este trabajo es precisamente el de analizar los efectos de los programas de fidelización sobre los comportamientos de uso y la rentabilidad de la cartera, a partir de un modelo que asigna ingresos y costos en el nivel cliente y analiza los datos del negocio de tarjetas de crédito de una institución bancaria.

2. Antecedentes

La medición del desempeño es un proceso de negocios que provee retroalimentación a la organización respecto de los esfuerzos de marketing realizados, con el propósito de asegurar la implementación de las estrategias definidas. Esta medición opera sobre dos dimensiones fundamentales: eficacia y eficiencia. Desde la perspectiva de marketing, eficacia refiere al grado de cumplimiento de los requerimientos de un cliente, mientras que eficiencia es una medida de la forma de utilización de los recursos en el proceso de brindar satisfacción al cliente. Por lo tanto, el nivel de desempeño que una organización alcanza, es una función de la eficacia y eficiencia de las acciones que lleva adelante en el proceso. En este contexto, Neely *et. al.* (2005) distinguen entre:

- Medición del desempeño: proceso de cuantificación de la eficacia y eficiencia de una acción;
- Medida de desempeño: métrica utilizada en la cuantificación de la eficacia o eficiencia de una acción;
- Sistema de medición del desempeño: conjunto de métricas utilizadas para cuantificar la eficacia y eficiencia de las acciones.

La medición del desempeño es, entonces, un proceso de negocios gestionado con base en un sistema compuesto de una o más métricas. La selección de métricas es un proceso racional, a través del cual los gerentes de marketing podrán aprender para mejorar su desempeño (Ambler *et. al.*, 2004).

La preocupación por los problemas de medición y evaluación de la gestión de marketing se ha intensificado en los últimos diez años (Clark, 1999; Sheth y Sisodia, 2002; Morgan *et. al.*, 2002; Seggie *et. al.*, 2007). Por un lado, la disponibilidad de nuevas fuentes de datos, tecnologías y herramientas ha facilitado el análisis de la vinculación entre los esfuerzos de marketing y sus resultados (Clancy y Stone, 2005). Por otro, también se ha extendido el interés por establecer la contribución del marketing al resultado financiero y por conocer el valor que éste agrega a la organización. (Webster, *et. al.*, 2005; Marketing Science Institute, 2006; Stewart, 2008).

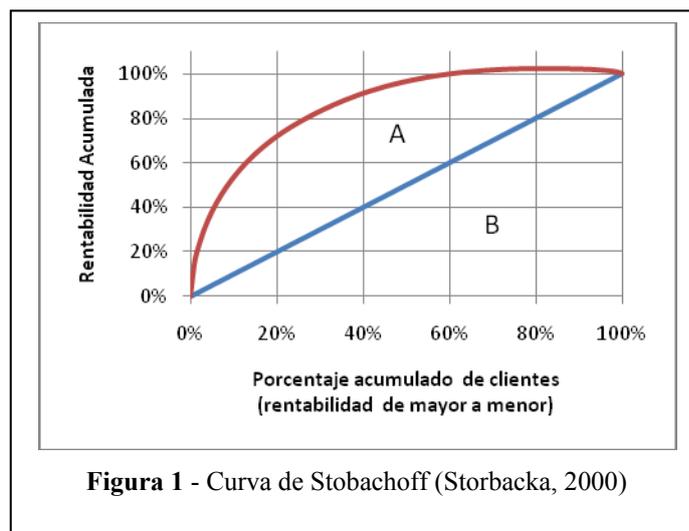
Sin embargo, el de las métricas de marketing es todavía un problema insuficientemente investigado, aunque la limitación no está en la carencia de medidas; la gestión de marketing cuenta con infinidad de métricas que se han ido incorporando desde la segunda mitad del siglo XX (Clark, 1999). El problema está en el desarrollo de métricas estandarizadas que puedan vincularse naturalmente con el desempeño financiero.

A pesar de que el paradigma de marketing supone la orientación de la organización hacia el cliente, la gestión bajo el paradigma tradicional ha estado centrada en entidades pertenecientes a la oferta, como producto, marca, línea o departamento. Con el advenimiento del paradigma relacional, el foco de la gestión comienza a desplazarse y tanto las decisiones como las inversiones toman al cliente como unidad. Sin embargo, la estructura, los procesos internos y los sistemas de información gerenciales todavía no muestran una evolución en el mismo sentido y los asuntos relativos a la rentabilidad suelen todavía medirse en el nivel producto (Storbacka, 2000).

Cuando las métricas de cliente se incorporan, habitualmente se trata de mediciones *ad hoc*, como calidad percibida o satisfacción, que derivan su legitimidad “paradigma de satisfacción de cliente”. La relación entre estas variables con la rentabilidad es, por lo menos, controversial y los trabajos empíricos que prueban esta relación son todavía escasos (Storbacka *et. al.*, 1994; Hallowell, 1996; Reinartz y Kumar, 2002).

Con este mismo argumento es posible cuestionar la eficiencia de los programas de fidelización. Si la relación entre estas variables intermedias y comportamentales con el desempeño financiero es controversial, también lo sería la inversión en programas que las promueven. Dowling y Uncles (1997), por ejemplo, sostienen que aún cuando estos programas pueden considerarse una herramienta legítima en la gestión, su empleo siempre será al costo de incrementar los gastos de marketing y, por lo tanto, sacrificando rentabilidad.

A partir de los años 90, la contabilidad estratégica de gestión comenzó a desarrollar un conjunto de prácticas conocidas como contabilidad de clientes que soslayaba las variables intermedias y se concentraba directamente en métricas de rentabilidad. Guilding y McManus (2002), en un intento por clasificar los enfoques que adoptan a clientes y segmentos como unidad de análisis, identifican cinco dimensiones principales en la literatura: análisis de rentabilidad por clientes, análisis de rentabilidad por segmentos, análisis de rentabilidad por ciclo de vida del cliente, valoración de clientes como activos y contabilidad de clientes como visión holística.



Según estos autores, el análisis de rentabilidad por clientes supone la estimación de la contribución al resultado de un cliente específico, a partir de ingresos y costos que puedan trazarse a ese nivel.

En la segunda mitad de los años 90, también en el campo del marketing comienzan a aparecer trabajos que introducen esta perspectiva de análisis de rentabilidad por cliente. Son buenos ejemplos de esta línea, los trabajos de Storbacka (1997) que realiza una segmentación retrospectiva de los clientes de dos bancos nórdicos con base en la rentabilidad individual; el de Niraj *et. al.* (2001) que desarrollan un modelo y una metodología para medir la relación entre rentabilidad y características de los clientes un una cadena de suministro y el caso de una firma de limpieza industrial que llevan adelante Van Raaij *et. al.* (2003).

En todos los casos mencionados, la distribución de la rentabilidad presenta patrones similares. Un número muy pequeño de clientes explica más del 100% de la rentabilidad, una mayoría en niveles cercanos al punto de equilibrio y un número minoritario pero importante de casos con contribución unitaria negativa. Esos hallazgos han llamado la atención de la importancia de gestionar lo que Van Raaij (2005) ha llamado los riesgos de dependencia y subsidio o -en otros términos- el riesgo de concentración de rentabilidad en la cartera y el de que los clientes rentables oculten a los no rentables.

Storbacka (2000) ha introducido dos herramientas útiles para gestionar tales riesgos. Por un lado, la curva de Storbachoff, para ser usada en comparaciones de distribuciones ordenadas de bases de clientes. El análisis consiste en una curva de Lorentz invertida, ya que en la abscisa las cuentas se ordenan de mayor a menor, mientras que en la ordenada se da cuenta de la rentabilidad acumulada. Asimismo, Storbacka (2000) desarrolló un índice que consiste en estimar la porción de área que queda entre la curva y la recta de igual distribución -denominada (A) en la Figura 2- en términos del área total del gráfico (A+B). Por tanto, este índice -conocido como de Storbacka o Stobachoff- se calcularía como se indica en la fórmula (1).

$$S = A/(A + B)$$

(1)

Finalmente, el índice de clientes rentables que se muestra en la fórmula (2), permite establecer el nivel de destrucción de valor y se constituye en un indicador eficaz del riesgo de subsidio:

$$P = (n - j)/n$$

(2)

donde n es el número total de clientes y j el número de clientes no rentables.

En síntesis, la relación entre las métricas no financieras como calidad, satisfacción o retención de clientes con la rentabilidad se encuentra poco explorada y es aún controversial. Sin embargo, el “paradigma de satisfacción de cliente” ha ambientado el desarrollo de programas de fidelización cuya eficiencia también ha sido poco estudiada. Pero cuando se ha explorado directamente la distribución de la rentabilidad al interior de la cartera, en la gran mayoría de los casos se encuentran patrones de distribución riesgosos que muestran elevados niveles de concentración y subsidio.

3. Metodología

Los datos empíricos de esta investigación han sido obtenidos de la línea de negocios de tarjetas de crédito de una institución bancaria y corresponde a padrones e información transaccional de cuentas correspondientes al período 1/01/07 a 31/12/07.

En el mes de enero del año 2007, el negocio es emisor de dos sellos internacionales para productos de crédito y prepago. El número de tarjetas vigentes alcanza los 150 mil plásticos y la distribución aproximada por sello es: sello “A” 70% y sello “B” 30%. Globalmente, el negocio presenta para el año 2007 un margen de contribución negativo después de asignar los costos directos e indirectos de la línea. En esta etapa, la investigación se centró en el análisis de la base de correspondientes al sello “B” ya que, además de su participación dominante en la cartera, incluye la totalidad de acuerdos comerciales, *co-brandings* y grupos de afinidad llevados adelante por la institución en estudio. Asimismo, por motivos internos a la empresa en estudio, el sello “B” es que ha recibido más atención de la gestión,

reflejándose en una evolución creciente del número de unidades emitidas, a diferencia del parque del sello “A”, que se encuentra estancado o, aún, en proceso de reducción.

Tabla 1 - Descripción de los grupos analizados

Cuentas y tarjetas por grupo			
Grupo	Cuentas	Tarjetas	Descripción
CBA	31.020	36.366	Acuerdo de marca compartida con una de las tres mayores cadenas de supermercados minorista del país. Supone la realización de actividades promocionales conjuntas, un programa de fidelidad que premia las compras realizadas dentro y fuera de la cadena. Los premios surgen de una lista de productos accesibles según la cantidad de puntos acumulados.
CBB	15.626	21.007	Acuerdo de marca compartida con un sello petrolero, poseedor del mayor número de puntos de ventas en el territorio nacional. Supone la realización de actividades promocionales conjuntas, un programa de fidelidad que premia las compras realizadas tanto al interior como al exterior de la cadena. El programa premia con vales de combustible.
G1	25.635	34.092	Conjunto de cuentas y tarjetas emitidas por el banco y que no pertenecen a ningún programa de fidelidad.
G3	3.644	5.454	Conjunto de grupos de afinidad y programas comerciales menores desarrollados por el banco. No suponen contribución económica alguna ni beneficio alguno para el tarjetahabiente.

La unidad de análisis del trabajo son cuentas., y el caso considera las cuentas activas del sello “B” a lo largo del período enero - diciembre 2007. Se definieron como activas, aquellas cuentas que registran en el período por lo menos una de las siguientes transacciones: compras, débitos automáticos, adelantos en efectivo, devengamiento de intereses financieros o devengamiento de intereses moratorios. En total, la base incluye 75.925 cuentas correspondientes a 96.919 tarjetas, agrupadas según se indica en Tabla 1. Tanto CBA como CBB son programas de tipo 3 según la clasificación de Berman (2006), definida como *los miembros reciben descuentos o puntos con base en sus compras acumuladas*. En uno y otro caso, la economía de los acuerdos implica para el banco la cesión de porcentajes del arancel de comercio. Además, el primero de los grupos supone una contribución anual en efectivo con cargo a publicidad y promociones.

Para la asignación de ingresos y costos, se utilizaron los siguientes niveles de agregación que describe en la Tabla 2.

Tras asignar los costos definidos en los diferentes niveles, el trabajo compara el desempeño de cada uno de los grupos de cuentas definidas respecto de las métricas analizadas, a saber: comportamiento de uso, contribución unitaria, distribución de la rentabilidad e índice de clientes rentables.

Tabla 2 - Asignación de costos e ingresos por nivel.

Nivel	Descripción
Transacción	Operaciones realizadas durante el uso del medio de pago (compras, adelantos en efectivo, débitos automáticos). Se le asignan ingresos por arancel de comercio y los costos de procesamiento así como los aranceles devueltos en los casos de programas de fidelización.
Tarjeta	Acumula la rentabilidad de las transacciones discretas, ingresos por arancel deducidos los costos de procesamiento.
Cuenta	Es la unidad de gestión comercial básica. Acumula la rentabilidad por tarjeta de todos los plásticos emitidos (principal y adicionales) y se le asignan los ingresos por intereses (financieros y moratorios). En materia de costos, se le computan el costo financiero, la emisión y envío de estados de cuenta.
Grupo	En los esquemas comerciales centrados en el producto, es el principal nivel de trabajo para las políticas de marketing. Acumula la rentabilidad por cuentas y es imputado por todos los cargos relacionados con marketing (publicidad, promociones, etc.). así como por otros conceptos derivados de las negociaciones específicas llevadas adelante con las marcas asociadas.

4. Análisis y resultados

Es supuesto básico de los programas de fidelización que los incentivos implícitos potenciarían la conducta de recompra del cliente con la marca o con la firma. Con el propósito de analizar este aspecto, la Tabla 4 compara los comportamientos de compra de los cuatro grupos estudiados. Como puede observarse, los dos grupos administrados bajo programas de fidelización -CBA y CBB- muestran niveles de utilización superiores, tanto si se considera el número de transacciones como los valores. Es decir, existe una relación positiva entre la existencia de un programa y la conducta de utilización o -lo que es lo mismo- los programas son eficaces.

Tabla 3 - Utilización del medio de pago

	Cantidad de transacciones (anual)				Utilización*			
	CBA	CBB	G1	G3	CBA	CBB	G1	G3
Mínimo	0	0	0	0	-0,46	0,00	-0,02	0,00
Máximo	1.977	938	2.321	1.033	29,37	26,92	15,74	11,54
Media	58	57	42	51	2,55	1,82	1,23	1,35
Mediana	39	35	26	34	2,03	1,35	0,93	1,01
1er. Cuartil	20	15	12	15	1,08	0,66	0,42	0,48
3er. Cuartil	71	72	53	64	3,56	2,50	1,66	1,82
(*) Consumo anual / límite de crédito autorizado								

Un elemento central bajo el “paradigma del cliente satisfecho” es la existencia de un vínculo positivo entre fidelidad de cliente y rentabilidad de la firma. En este supuesto es en el que se fundan habitualmente los programas de fidelización. Como se ha observado antes, en el caso estudiado la existencia de programas parece conducir a una utilización más intensa, lo que podría asimilarse a una conducta de recompra más frecuente. Sin embargo, resultaría importante conocer el efecto de esa mayor intensidad relativa sobre la rentabilidad, es decir, conocer medidas de eficiencia de los programas. La Tabla 4 es una aplicación de la propuesta de Howell y Soucy (1990) de adaptar del clásico Estado de Pérdidas y Ganancias a la gestión de marketing en lo que denominan *Marketing Profit and Loss Statement*. Simplemente, se trata de redefinir la unidad de análisis desde compañía, departamento o línea hacia cliente o segmento.

El análisis de los promedios de contribución por grupo muestra que aquellas cuentas administradas bajo programas de fidelización son menos rentables, como muestra la fila “Total Contribución”. Un resultado análogo se obtiene aún después de ajustar la contribución por los límites de crédito promedio del grupo¹⁰.

Aún cuando los programas estudiados parecen ser incentivos eficaces en la promoción del uso del producto, los ingresos adicionales que se obtienen no logran compensar los costos incrementales en los que se incurre, en línea con los hallazgos de Dowling y Uncles (1997).

Tabla 4 - Estado de resultados de marketing por grupo.

Promedios anuales por cuenta 1/01/07 – 31/12/07					
(en dólares americanos)					
	CBA	CBB	G1	G3	Total
Margen financiero	19,84	24,55	28,26	31,86	24,23
Comisiones	31,26	44,81	35,23	41,25	35,87
Total Ingresos	51,11	69,36	63,48	73,11	60,10
Costo de procesamiento	9,24	9,28	6,73	8,22	8,35
Aranceles devueltos	14,87	19,38	0,00	0,00	10,06
Envío de estados de cuenta	3,29	2,97	2,97	3,30	3,12
Otras contribuciones	7,87	0,00	0,00	0,00	3,21
Total Egresos	35,26	31,63	9,70	11,52	24,75
Total Contribución	15,85	37,73	53,78	61,59	35,35
Contribución ajustada*	46,10	48,12	53,78	69,03	
(*) - Ajustada por línea de crédito (base G1)					

Finalmente, parece relevante analizar el impacto de los programas en la distribución de la rentabilidad al interior de cada grupo con el objetivo de entender la relación entre éstos y los riesgos de dependencia y subsidio. Con ese propósito, se utiliza la metodología desarrollada por Storbacka (2000) que incorpora la curva e índice de Stobachoff y el índice de clientes rentables para comparar los niveles de los riesgos mencionados.

Como se observa en la Figura 2, la distribución de las diferentes bases es muy similar aunque, las correspondientes a programas de fidelización están, relativamente, más concentradas. Lo mismo puede observarse en el Tabla 5 que muestra un índice de Stobachoff levemente superior para los grupos CBA y CBB. Por otra parte, estos dos grupos tienen, asimismo, índices de clientes rentables relativamente menores o, lo que es análogo, un mayor número de clientes destructores de valor.

¹⁰ Como resultado del análisis crediticio, a cada cuenta se le asigna un límite de crédito que determina el nivel máximo de utilización mensual. Es frecuente que, como consecuencia de la concesión masiva, las cuentas administradas bajo programa presenten límites de crédito más bajos.

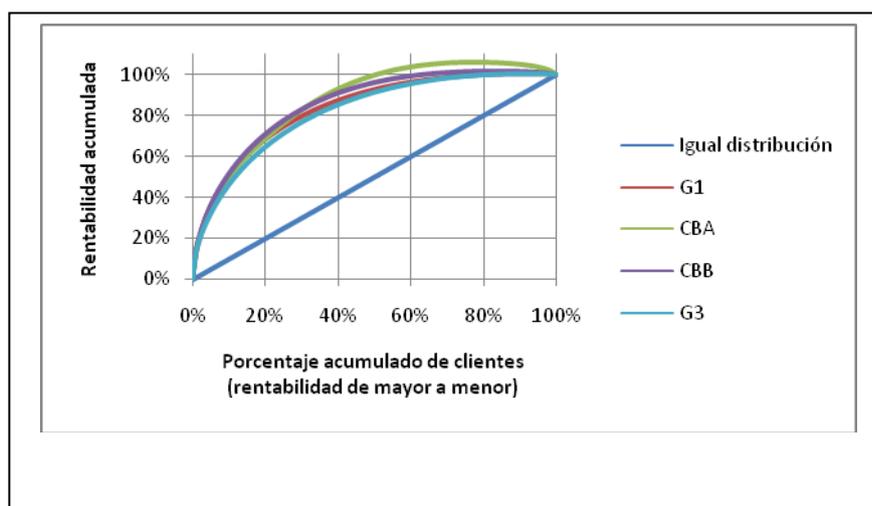


Tabla 5 – Comparación de la distribución de la rentabilidad

	CBA	CBB	G1	G3
Índice de Stobachoff	0,428	0,417	0,400	0,388
Índice de clientes rentables	77%	82%	92%	94%

En síntesis, en el caso estudiado los programas de fidelización de clientes no son una estrategia eficaz para el manejo de los riesgos de dependencia y subsidio. Por el contrario, estos grupos presentan distribuciones de rentabilidad levemente más concentradas y una menor proporción de clientes rentables.

5. Discusión

A pesar de que las cuentas de los grupos administrados bajo programas de fidelización muestran una utilización relativamente más intensa tanto en volumen de transacciones como en valor, esta mayor utilización no se refleja en la rentabilidad. Por el contrario, las cuentas de los dos grupos administrados bajo programa de fidelización son, en promedio, menos rentables. Por otra parte, los programas tampoco aparecen como una estrategia eficaz para manejar los riesgos de dependencia y subsidio ya que su rentabilidad está peor distribuida y con menores índices de clientes rentables.

Parece entonces razonable preguntarse por las razones de la utilización de este tipo de estrategias de marketing. Sin dejar de considerar los problemas de diseño que pudieran padecer los programas estudiados, estamos frente a un caso que contraviene el conocimiento gerencial corriente de que un cliente “fidelizado” es un cliente más rentable.

Descartado el fundamento de la rentabilidad, podría argumentarse en torno al concepto de valor, es decir, que los clientes “fidelizados” podrían ser clientes más valiosos. Esta mejora del valor podría sostenerse en una mayor duración de la relación y/o en una mejora en la regularidad de los flujos de fondos del cliente.

Una explicación alternativa podría construirse en torno a la diversidad actitudinal de los clientes. Los clientes que adhieren a programas de fidelización son distintos respecto de los que no lo hacen. Por tanto, la existencia de este tipo de programas podría justificarse como una estrategia orientada a gestionar a un segmento diverso de cliente: clientes distintos deberían tratarse con estrategias de marketing diversas.

Asimismo, este tipo de programas podrían constituir estrategias defensiva, orientadas a mantener cierta base de cliente, aun a costa de su impacto en costos.

Finalmente, cabe la explicación del valor ideológico de este tipo de estrategias, es decir, el valor derivado de la legitimidad ofrecida por el “paradigma de satisfacción del cliente” mencionado por Helgesen (2006).

Referencias

- AMBLER, T., KOKKINAKI, F. y PUNTONI, S. (2004) “Assessing Market Performance: Reason for Metrics Selection”. *Journal of Marketing Management*, 20. PP. 475-498.
- CLANCY, K. J. y STONE, R. L. (2005) “Don’t Blame the Metrics”. *Harvard Business Review*, junio.
- CLARK, B. H. (1999) “Marketing Performance Measures: History and Interrelationships”. *Journal of Marketing Management*, 15. PP. 711-732.
- DOWLING, G.R. y UNCLES, M. (1997) “Do Customer Loyalty Programs Really Work”. *Sloan Management Review*, Verano. PP. 71-82.
- GUILDING, G y McMANUS, L. (2002) “The incidence, perceived merit and antecedents of customer accounting: an exploratory note”. *Accounting, Organizations and Society*, 27. PP. 45-59.
- HALLOWELL, R. (1996) “The relationships of customer satisfaction, customer loyalty, and profitability: an empirical study”. *International Journal of Service Industry Management*, 7 (4). PP. 27-36.
- HELGESEN, Ø. (2006) “Are Loyal Customers Profitable? Customer Satisfaction, Customer (Action) Loyalty and Customer Profitability at the Individual Level”. *Journal of Marketing Management*, 22. PP. 245-266
- HELGESEN, Ø. (2007) “Customer accounting and customer profitability analysis for the order handling industry—A managerial accounting approach”. *Industrial Marketing Management*. Vol. 36. Pp. 757-769.
- HOWELL, R. A. y SOUCY, S. R. (1990) “Customer Profitability. As Critical as Product Profitability”. *Management Accounting*, Octubre. PP. 43-47.
- MARKETING SCIENCE INSTITUTE (2006) Research Priorities 2006-2008. A guide to MSI research programs and procedures [en línea]. Disponible en http://www.msi.org/pdf/MSI_RP06-08.pdf [Consulta: 28/01/08].
- MORGAN, N. A., CLARK, B. H. y GOONER, R. (2002) “Marketing productivity, marketing audits, and systems for marketing performance assessment. Integrating multiple perspectives”. *Journal of Business Research*, 55. PP. 363-375.
- MULHERN, F. J. (1999) “Customer Profitability Analysis: Measurement, Concentration and Research Directions”. *Journal of Interactive Marketing*, 13 (1). PP. 25-40.
- NEELY, A., GREGORY, M. y PLATTS, K. (2005) “Performance measurement system design”. *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (12). PP. 1228-1263.
- NIRAJ, R., GUPTA, M. y NARASIMHAN, C. (2001) “Customer profitability in a supply chain” *Journal of Marketing*, 65 (3). PP. 1-16.
- REINARTZ, W. y KUMAR, V. (2002) “The Mismanagement of Customer Loyalty”. *Harvard Business School*, Julio.

- SEGGIE, S. H., CAVUSGIL, E. y PHELAN, S. E. (2007) "Measurement of return on marketing investment: A conceptual framework and the future of marketing metrics". *Industrial Marketing Management*, 36. PP. 834-841.
- SHETH, J. N. y SISODIA, R. S. (2002) "Marketing productivity. Issues and analysis". *Journal of Business Research*, 55. PP. 349-362.
- STEWART, D. W. (2008) "Marketing accountability: Linking marketing actions to financial results". *Journal of Business Research*, doi: 10.1016/j.busres.2008.02.005. En Prensa.
- STORBACKA, K. (1997) "Segmentation Based on Customer Profitability – Retrospective Analysis of Retail Bank Customer Bases". *Journal of Marketing Management*. Vol. 13. Pp. 479-492.
- STORBACKA, K. (2000) "Customer Profitability: Analysis and Design Issues". En SHETH, J. N. y PARVATIYAR, A. *Handbook of Relationship Marketing*. Sage Publications Inc., Thousand Oaks, California.
- STORBACKA, K., STRANDVIK, T. y GRÓNROOS, C. (1994) "Managing Customer Relationships for Profit: The Dynamics of Relationship Quality". *International Journal of Services Industry Management*, Vol. 5, Nº 5. Pp. 21-38.
- VAN RAAIJ, E.M. (2005) "The strategic value of customer profitability analysis". *Marketing Intelligence and Planning*, 23 (4). PP. 372-381.
- VAN RAAIJ, E.M., VERNOOIJ, M.J.A. y VAN TRIEST, S (2003) "The implementation of customer profitability analysis: A case study". *Industrial Marketing Management*. Vol. 32. Pp. 573-583.
- WEBSTER, F. E., MALTER, A. J. y GANESAN, S. (2005) "The Decline and Dispersion of Marketing Competence". *Sloan Management Review*, 46 (4). PP. 35-43.

Load demand forecasting from one day to several months ahead based on State Space models. An empirical evaluation

Juan R. Trapero Arenas¹

¹ Dpt. Management Science. Management School. Lancaster University. LA1 4YX , Lancaster (UK).
j.traperoarenas@lancaster.ac.uk.

Keywords: load demand forecasting, Unobserved Component Models, Fixed Interval Smoothing, multi-rate forecasting.

1. Introduction

Deregulation processes during the last two decades across many developed economies have motivated the need for more accurate forecasting tools of electricity markets. Load demand prediction is important for the development of any model for electric power system planning. Medium term forecasts (one day to several months) are typically used to schedule fuel purchases reducing financial risks and for maintenance operations, Yalcinoz and Eminoglu (2005) ^{*}.

Most of the literature on load demand forecasting refers to short-term forecasting, up to one day or one week ahead at most. In that context it is generally acknowledged the inherent modelling difficulties, like high frequency observation load data (usually hourly, but often half-hourly); the presence of multiplicity of periodic behaviour superimposed (strong daily and weekly patterns); atypical effects (holidays, public holidays, television events, etc.); non-linear relations with other variables, mainly weather variables; etc. This complexity is reflected in the high number of methods applied to the problem, ranging from classical methods (like regression, Exponential Smoothing, ARIMA, optimal Kalman filtering, etc.) to some considered more modern, like Artificial Neural Networks, which have become almost the rule, overshadowing other possibilities. Some references are Taylor et al. (2006) and Pedregal and Trapero (2007).

It is obvious that the difficulties in forecasting load demand for long (more than a year ahead) or mid-term (one day to several months) are much more important than for short-term, and this is reflected in a much scarcer amount of literature, Amjady and Keynia (2008).

The references on long or mid-term forecasting are very heterogeneous in many respects, but two are most important from the point of view of this paper. Firstly, the spread of methods implemented is considerable, as it is expected when the issue addressed is rather complex. Secondly, and most importantly, the nature of the data used, mainly their sampling interval, is very different from some references to others.

The aim of this paper is developing a general multi-rate methodology in order to find forecasts as accurate as possible for a mid-term horizon (up to twelve weeks in the examples below, about three months) for data sampled at an hourly rate. This hourly

^{*} This work has been partly supported by La Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha under Project PCI08-0042-6312 and by a Marie Curie Intra European Fellowship within the 7th European Community Framework Programme (FP7-PEOPLE-IEF-2008)

sampling interval then restricts considerably the number of similar applications found in the literature. The forecasting horizon may be extended as long as it is sensible to do so, depending on the amount and quality of the data, but it is not a constraint imposed by the method. In addition, this work extends the short-term forecasting technique presented in Pedregal and Trapero (2007) for a mid/long term version applied to load demand data.

The outline of the paper is as follows: section 2 presents the general UC framework in which our models are set up and discusses the particular model for any of the components involved in the case of load demand; section 3 presents the particular multi-rate approach proposed; section 4 exposes a collection of empirical findings; and section 5 sums up and extracts the most important conclusions.

2. Unobserved Components models

Unobserved Component models (UC) are a class of stochastic processes that has proven very useful in a wide range of scientific areas, Young et al. (1999). There are some specific applications to forecasting electricity markets, Pedregal and Trapero (2007); but in general publications are scarce, especially when compared to other approaches.

In a univariate UC model, the signals are assumed to be the addition of several components, each one with its own physical interpretation. Since the components are not directly observable, there are many ways of decomposing the time series. To remove this ambiguity, assumptions have to be made about the statistical nature of the components. In the case of a monthly time series with a seasonal component, a typical model is

$$y_t = T_t + C_t + S_t + e_t \quad (1i)$$

where y_t is the observed time series; T_t is a trend or low frequency component; C_t is a possible cyclical component with a period longer than one year; S_t is the seasonal component with a period of 12 observations/months per year; and e_t is a serially uncorrelated white noise (with constant variance σ^2).

The model ought to be more complicated for hourly electricity demand; one fairly general formulation is

$$y_t = T_t + D_t + W_t + A_t + e_t \quad (1ii)$$

where t is now measured in hours; D_t is a daily periodic component; W_t is a weekly component; and A_t is an annual component. The annual cycle or seasonality A_t is of paramount importance in the present context, when forecasts for mid-term at an hourly interval are required. When the forecasting horizon is no longer than one week, the term A_t is usually dropped from any model, but for longer horizons this term is essential to get sensible forecasts, as it will be shown later on.

A different way of writing equations (1) is given in equation (2), where $C_t + S_t = \sum_{k=1}^{P/2} S_{k,t}$ for

(1i) and $D_t + W_t + A_t = \sum_{k=1}^{P/2} S_{k,t}$ for (1ii).

$$y_t = T_t + \sum_{k=1}^{P/2} S_{k,t} + e_t \quad (2)$$