

Ecosistemas Tecnológicos

Francisco J. García-Peñalvo

Title—Technological Ecosystems

Abstract—Knowledge Society challenges and issues require of complex technological systems that may evolve and interoperate each other. This complexity means to reorganize these systems as a set of components that may offer services, interact and evolve in very different ways including capabilities such as adaptation and intelligent behaviors. Also, the users should be considered as other important components of these so called technological ecosystems. The Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality – TEEM Conference is an event that studies the most significant advances in this research area, in which the Engineering approach is always a key factor. From the last edition of this event, TEEM 2014, that was held in the University of Salamanca in October 1-3, 2014, were selected seven papers that have extended and reviewed again. Three of these papers were finally accepted for publication in VAEP-RITA / IEEE RITA journal.

Index Terms—TEEM; Technological Ecosystems; Engineering; Knowledge Society

I. INTRODUCCIÓN

MÁS allá de las modas en las tendencias tecnológicas, lo cierto es que en las instituciones coexisten largas colecciones de aplicaciones *software*, tanto comerciales como *open source*, que requieren de una integración e interoperabilidad para soportar su funcionamiento efectivo en el contexto corporativo [1]. Cuando el grado de integración de estos componentes es muy alto aparecen relaciones simbióticas entre ellos que obliga a atender tanto las necesidades de evolución de cada uno de ellos como la influencia que dicha evolución tiene en el propio contexto corporativo, incluyendo a los propios usuarios como otros componentes más, surgiendo así un ecosistema tecnológico de alta complejidad [2, 3].

Esta metáfora tecnológica se deriva del concepto de ecosistema biológico, como comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están interrelacionados y cuyo desarrollo se basa en los factores físicos del medio ambiente. Cuando se intenta trasladar esta acepción biológica al contexto tecnológico existen múltiples definiciones, con distintos puntos de vista, pero todos ellos confluyen en un punto fundamental, hay una clara relación entre las características de un ecosistema natural y un ecosistema tecnológico en cualquiera de sus variantes[4-6].

Esta aproximación tiene una gran importancia para afrontar los retos y problemas que se derivan de la Sociedad Digital propia de la Sociedad del Conocimiento que se desea

construir [7, 8] y en los que una gestión del conocimiento avanzada y soportada por complejos sistemas tecnológicos es una de las capas arquitectónicas de cualquier sistema de información [9].

Por otro lado, la propia complejidad de los problemas afrontados necesita de una solución multidisciplinar y multicultural [10].

Congruentemente con este enfoque se desarrolla la Conferencia Internacional TEEM (*Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* - <http://teemconference.eu/>) de la que ya se han celebrado dos ediciones, TEEM 2013 [11, 12] y TEEM 2014 [13].

La influencia de la Ingeniería en este tipo de soluciones está muy presente, lo que ha hecho que VAEP RITA / IEEE RITA haya apoyado a esta Conferencia con la selección de diferentes artículos organizados en sus correspondientes secciones especiales [8, 14-16]

Para configurar esta sección especial de la revista VAEP RITA se seleccionaron siete artículos de la edición TEEM 2014, que fueron posteriormente extendidos y evaluados nuevamente, para finalmente seleccionar los tres artículos que la componen.

En el primero de ellos Navarro et al. presentan un *framework* para evaluar sistemas *mLearning*, considerando las dimensiones de usabilidad pedagógica y de usabilidad de la interfaz de usuario [17]. Este trabajo se basa en un análisis de los trabajos de investigación sobre *mLearning* [18] y usabilidad [19].

JooNagata et al. realizan en el segundo de los artículos un acercamiento al uso de la realidad aumentada para crear recursos educativos que exploten el patrimonio cultural de las ciudades en un contexto de navegación peatonal móvil[20]. El centro de este artículo está la creación de un ecosistema que facilite el desarrollo *ubiquitous learning* o *uLearning*[21] como base para maximizar los efectos del aprendizaje respecto a otros escenarios de enseñanza directa[22].

En el último de los artículos se presenta un resumen de los primeros resultados del proyecto europeo VALS (Virtual Alliances for Learning Society) [23, 24] sobre la experiencia de realización de prácticas virtuales de estudiantes de Ingeniería en Informática en empresas de *open software* de toda Europa [25].

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a la revista VAEP RITA (<http://rita.det.uvigo.es/VAEPRITA/>) y a su editor en jefe, el Dr. Martín Llamas Nistal, por el apoyo recibido en las iniciativas que en este artículo se recogen.

Como no podría ser de otra forma también nuestro agradecimiento a los autores por el esfuerzo de extender y mejorar sus artículos iniciales presentados en estos eventos

Francisco José García Peñalvo, Instituto de Ciencias de la Educación (IUCE), Grupo de Investigación GRIAL, Universidad de Salamanca. Paseo de Canalejas 169, 37008, Salamanca, España (email fgarcia@usal.es).

y atender los diferentes comentarios de los asistentes, presidentes de sesión y por último, de los revisores que han vuelto a juzgar las versiones extendidas que ahora ven la luz en esta sección especial.

Obviamente, como se ha hecho mención en el párrafo anterior, esta sección especial no se podría haber llevado a cabo sin el trabajo exhaustivo de evaluación que han hecho los revisores de estos artículos. A todos ellos también expresarles nuestro agradecimiento.

REFERENCIAS

- [1] M. Alier Forment, M. J. Casany Guerrero, M. Á. Conde González, F. J. García-Peñalvo, and C. Severance, "Interoperability for LMS: the missing piece to become the common place for e-learning innovation," *International Journal of Knowledge and Learning (IJKL)*, vol. 6, pp. 130-141, 2010.
- [2] A. García-Holgado and F. J. García-Peñalvo, "The evolution of the technological ecosystems: An architectural proposal to enhancing learning processes," in *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)*, F. J. García-Peñalvo, Ed., ed New York, NY, USA: ACM, 2013, pp. 565-571.
- [3] A. García-Holgado and F. J. García-Peñalvo, "Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments," in *Proceedings of 2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE), Logrono, La Rioja, Spain, 12-14 Nov. 2014*, J. L. Sierra-Rodríguez, J. M. Doderro-Beardo, and D. Burgos, Eds., ed USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2014, pp. 93-98.
- [4] M. Berthelemy, "Definition of a learning ecosystem," in *Learning Conversations. Thoughts, ideas and reflections from Mark Berthelemy* vol. 2015, ed, 2013.
- [5] E. Chang and M. West, "Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment," in *Proceedings of iiWAS'2006 - The Eighth International Conference on Information Integration and Web-based Applications Services, 4-6 December 2006, Yogyakarta, Indonesia*, G. Kotsis, D. Taniar, E. Pardede, and I. K. Ibrahim, Eds., ed: Austrian Computer Society, 2006, pp. 3-24.
- [6] M. Laanpere, "Digital Learning ecosystems: rethinking virtual learning environments in the age of social media," presented at the IFIP-OST'12: Open and Social Technologies for Networked Learning, Tallinn, Estonia, 2012.
- [7] F. J. García-Peñalvo, "Managing the Knowledge Society Construction," *International Journal of Knowledge Management*, vol. 10, pp. iv-vii, 2014.
- [8] F. J. García-Peñalvo, "Engineering contributions into a Knowledge Society multicultural perspective," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, vol. 10, pp. 17-18, 2015.
- [9] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Knowledge Spirals in Higher Education Teaching Innovation," *International Journal of Knowledge Management*, vol. 10, pp. 16-37, 2014.
- [10] F. J. García-Peñalvo, *Multiculturalism in Technology-Based Education: Case Studies on ICT-Supported Approaches*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference, 2013.
- [11] F. J. García-Peñalvo, A. García-Holgado, and J. Cruz-Benito, *Proceedings of the TEEM'13 Track on Knowledge Society Related Projects*. Salamanca, Spain: Grupo GRIAL, 2013.
- [12] F. J. García-Peñalvo, *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, TEEM 2013*. New York, USA: ACM, 2013.
- [13] F. J. García-Peñalvo, *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, TEEM 2014*. New York, USA: ACM, 2014.
- [14] F. J. García-Peñalvo, "Aportaciones de la Ingeniería en una Perspectiva Multicultural de la Sociedad del Conocimiento," *VAEP-RITA*, vol. 1, pp. 201-202, 2013.
- [15] F. J. García-Peñalvo, A. Sarasa Cabezuelo, and J. L. Sierra Rodríguez, "Innovando en los Procesos de Ingeniería. Ingeniería como Medio de Innovación," *VAEP-RITA*, vol. 2, pp. 26-28, 2014.
- [16] F. J. García-Peñalvo, A. Sarasa Cabezuelo, and J. L. Sierra González, "Innovating in the Engineering Processes: Engineering as a Means of Innovation," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, vol. 9, pp. 131-132, 2014.
- [17] C. X. Navarro, A. I. Molina, M. Á. Redondo, and R. Juárez-Ramírez, "Framework para Evaluar Sistemas M-learning: Un Enfoque Tecnológico y Pedagógico," *VAEP-RITA*, 2015.
- [18] J. C. Sánchez Prieto, S. Olmos Migueláñez, and F. J. García-Peñalvo, "Understanding mobile learning: devices, pedagogical implications and research lines," *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 15, pp. 20-42, 2014.
- [19] J. Nielsen and R. Budiñu, *Usabilidad en dispositivos móviles*. Madrid: Anaya Multimedia, 2013.
- [20] J. Joo Nagata, J. R. García-Bermejo Giner, and F. Martínez Abad, "Patrimonio Virtual del Territorio: Diseño e implementación de Recursos Educativos en Realidad Aumentada y Navegación Peatonal Móvil," *VAEP-RITA*, 2015.
- [21] M. Á. Conde González, C. Muñoz Martín, and F. J. García-Peñalvo, "M-learning, towards U-learning," in *Proceedings of the IADIS International Conference Mobile Learning 2008. (April 11-13, 2008, Algarve, Portugal)*. I. Arnedillo Sánchez and P. Isaías, Eds., ed Portugal: IADIS Press, 2008, pp. 196-200.
- [22] J. R. Anderson, L. M. Reder, and H. A. Simon, "Situated Learning and Education," *Educational Researcher*, vol. 25, pp. 5-11, 1996.
- [23] F. J. García-Peñalvo, J. Cruz-Benito, M. Á. Conde, and D. Griffiths, "Virtual placements for informatics students in open source business across Europe," in *2014 IEEE Frontiers in Education Conference Proceedings (October 22-25, 2014 Madrid, Spain)*, ed USA: IEEE, 2014, pp. 2551-2555.
- [24] F. J. García-Peñalvo, J. Cruz-Benito, D. Griffiths, P. Sharples, S. Willson, M. Johnson, et al., "Developing Win-Win Solutions for Virtual Placements in Informatics: The VALS Case," in *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)*, F. J. García-Peñalvo, Ed., ed New York, USA: ACM, 2014, pp. 733-738.
- [25] F. J. García-Peñalvo, J. Cruz-Benito, D. Griffiths, and A. P. Achilleos, "Tecnología al servicio de un proceso de gestión de prácticas virtuales en empresas: Propuesta y primeros resultados del Semester of Code," *VAEP-RITA*, 2015.

Francisco José García Peñalvo realizó sus estudios universitarios en informática en la Universidad de Salamanca y en la Universidad de Valladolid y se doctoró en la Universidad de Salamanca. El doctor García-Peñalvo es el director del grupo de investigación GRIAL (Grupo de investigación en Interacción y eLearning). Sus principales intereses de investigación se centran en el eLearning, Computadores y Educación, Sistemas Adaptativos, Ingeniería Web, Web Semántica y Reutilización de Software. Ha dirigido y participado en más de 50 proyectos de innovación e investigación. Fue Vicerrector de Innovación Tecnológica de la Universidad de Salamanca entre Marzo de 2007 y Diciembre de 2009. Ha publicado más de 200 artículos en revistas y conferencias internacionales. Ha sido editor invitado en varios números especiales de revistas internacionales (*Online Information Review, Computers in Human Behaviour, Interactive Learning Environments...*). Es el Editor en Jefe de las revistas *Education in the Knowledge Society* y *Journal of Information Technology Research*. Coordina el Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca.