



Ecosistemas Tecnológicos: Innovando en la Educación Abierta

Dr. D. Francisco José García Peñalvo



GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Instituto de Ciencias de la Educación
Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca

Profesor Distinguido de la Escuela de Humanidades y Educación
Tecnológico de Monterrey, México

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>



Índice

1. Presentación del Grupo GRIAL
2. Introducción
3. Ecosistemas y ecologías
4. Educación abierta
5. *DEFINES (A Digital Ecosystem Framework for an Interoperable NEtwork-based Society)*
6. Conclusiones
7. Referencias



1. Presentación del Grupo GRIAL



Grupo GRIAL

- GRupo de investigación en Interacción y eLearning (GRIAL)
- Grupo de Investigación Reconocido (GIR) de la Universidad de Salamanca desde 2006
- Grupo de Excelencia de la Junta de Castilla y León (GR47) desde 2007 a 2016
- Unidad de Investigación Consolidada de la Junta de Castilla y León (UIC081) desde julio de 2016



(García-Peñalvo et al., 2012; García-Peñalvo, 2016f)

Composición del grupo

- Grupo interdisciplinar
- Miembros provenientes de diferentes campos disciplinares
 - Ingeniería en Informática
 - Educación
 - Humanidades



<https://www.flickr.com/photos/umdnnews/7562831366/>



Líneas de investigación

- **Interactive learning systems** (Interaction paradigms, user interfaces, collaborative systems, usability, visualization, visual analytics)
- Technologies for learning (LMS/LCMS platforms, **eLearning ecosystems**, LO, authoring tools, educational software, standards and specifications for eLearning, Learning Analytics)
- Web engineering and software architecture (Semantic web, ontologies, software quality, **Knowledge Management**, Service-oriented architecture, MDA, Web Services)
- eLearning methodologies (Online tutoring, learning communities and community management, CSCL)
- Quality and assessment in education (Evaluating educational programs, evaluation and training processes in virtual environments, educational and vocational guidance, educational measurement)
- Communication theory (Interpersonal communication, rhetoric, linguistic interaction, didactic communication, language theory)
- **Strategic management of knowledge and technology**
- Digital Humanities
- ICT and educational innovation
- **Information science** (Repositories, open knowledge, digital libraries)

Algunos proyectos



<http://www.taccle3.eu/>

(García-Peñalvo, 2016a; 2016g; García-Peñalvo et al., 2016b)



Virtual Alliances for Learning Society

<http://virtualalliances.eu/>

(García-Peñalvo et al., 2014a; 2014b; 2015a; 2015b; 2016a)



netWorked Youth
Research for
Empowerment in the
Digital society

<https://grial.usal.es/node/416>

(García-Peñalvo, 2016i; García-Peñalvo & Kearney, 2016)



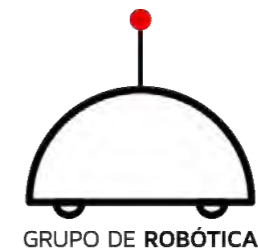
Innovación abierta,
interdisciplinaria y
colaborativa para formar en
sustentabilidad energética a
través de MOOC

<http://energialab.com/>

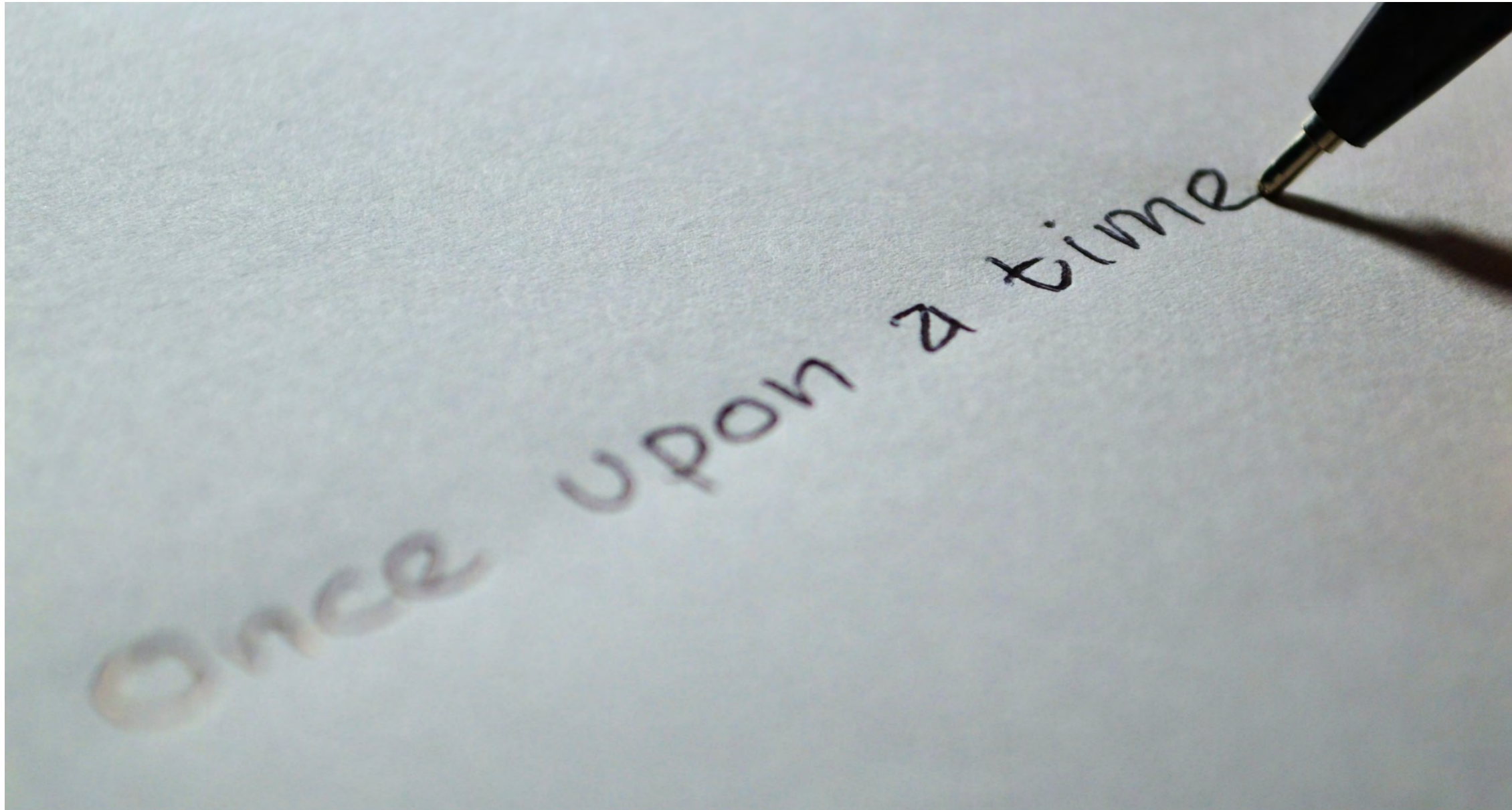
Red **SNOLA**



- *Spanish Network of Learning Analytics*
- Integración de diversas entidades e instituciones para dar mejores respuestas ante los retos de la analítica del aprendizaje de cara a mejorar la educación
- Canalizador
 - Recursos
 - Publicaciones
 - Proyectos
 - Servicios



<https://snola.es/>



<https://pixabay.com/es/%C3%A9rase-una-vez-escriitor-autor-719174/>

2. Introducción



Evolución de los sistemas de información

Se ha producido un cambio fundamental en la innovación de los sistemas tecnológicos, tanto a nivel académico como político hacia la ecología y los ecosistemas

(Adkins, Foth, Summerville, & Higgs, 2007; Adomavicius, Bockstedt, Gupta, & Kauffman, 2006; Aubusson, 2002; Birrer, 2006; Bollier, 2000; Crouzier, 2015; García-Peñalvo, 2016f; Smith, 2006; Tatnall & Davey, 2004; Watanabe & Fukuda, 2006; Zacharakis, Shepherd, & Coombs, 2003)

Un ejemplo

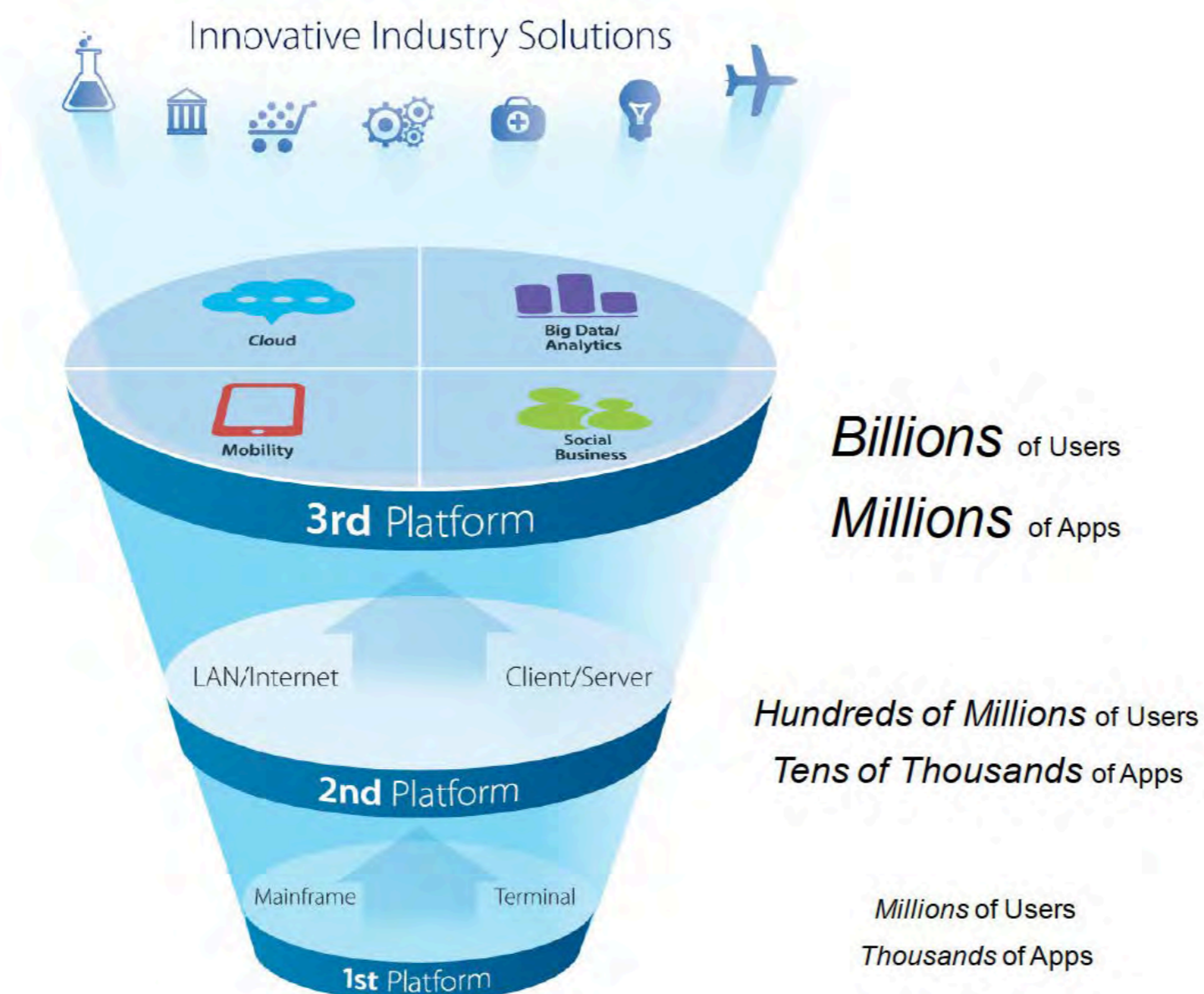
Las plataformas de aprendizaje o *Learning Management Systems (LMS)*

- Totalmente aceptados e implantados en la comunidad educativa
- Centrados en una institución y dentro de ella en una materia o curso
- No soportan el aprendizaje a lo largo de la vida
- Son monolíticos y cerrados

(García-Peñalvo, 2015c; García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2015; Gros & García-Peñalvo, 2017)

Un ejemplo

Y la realidad lleva hacia la denominada tercera plataforma



(Gens, 2013)

Source: IDC, 2013

Un ejemplo

Para mejorar los entornos de aprendizaje (Conde, 2012)

- Se necesitan entornos de aprendizaje
 - Adaptados a las necesidades de los estudiantes
 - Bajo el control del estudiante
 - Que soporten la formación continua (*lifelong learning*)



<https://unsplash.com/search/landscape?photo=UVzcmngd2s>



3. Ecosistemas y ecologías



Hacia los conceptos de ecología y ecosistemas



La Comisión Europea ha comenzado a usar los conceptos de ecología y ecosistemas como herramientas para una política regional de innovación (Dini et al., 2005; Nachira, 2002)

- La Unión Europea considera a los ecosistemas digitales como una evolución de las herramientas de *eBusiness* y de los entornos colaborativos para redes organizacionales (European Commission, 2006)
- La metáfora de ecosistema tecnológico proviene de la biología, adaptando las ideas de Moore (1993) y de Lansiti y Levien (2004)

Un ecosistema natural es una comunidad de organismos que viven en conjunción con los componentes no vivos de su entorno (aire, agua y suelo mineral), e interaccionando entre ellos (García-Holgado, 2016)



<https://pixabay.com/es/arrecife-coral%C3%B3n-forma-isla-984352/>



Cada ecosistema natural tiene un conjunto de características que lo hacen diferente de otros



<https://pixabay.com/es/globo-de-aire-caliente-desierto-796440/>

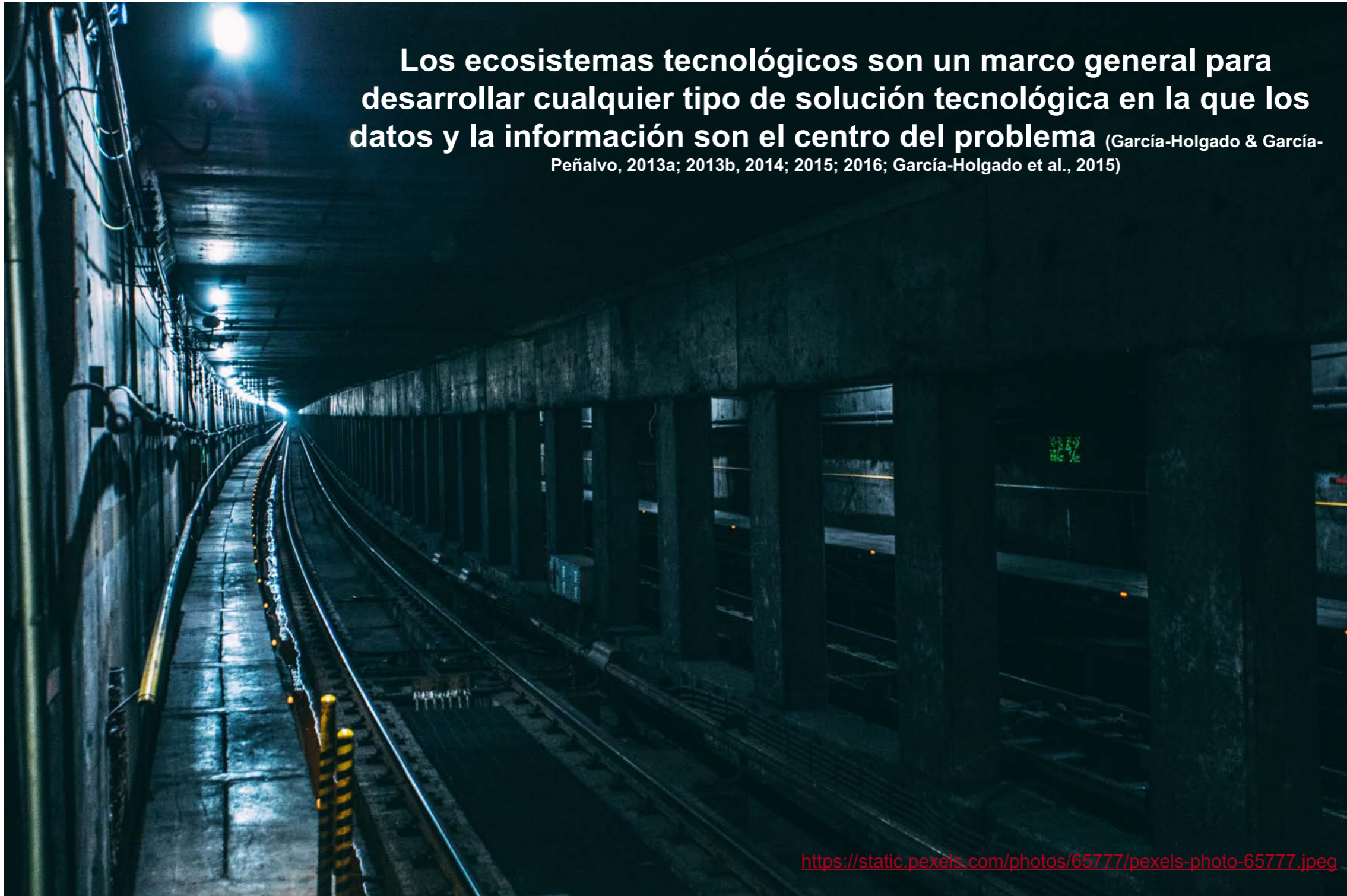


Estas diferencias son una parte significativa del ecosistema natural y son un a importante conexión con la definición de los ecosistemas tecnológicos

En un contexto tecnológico los ecosistemas son la evolución de los sistemas de información tradicionales para soportar la gestión del conocimiento en entornos heterogéneos

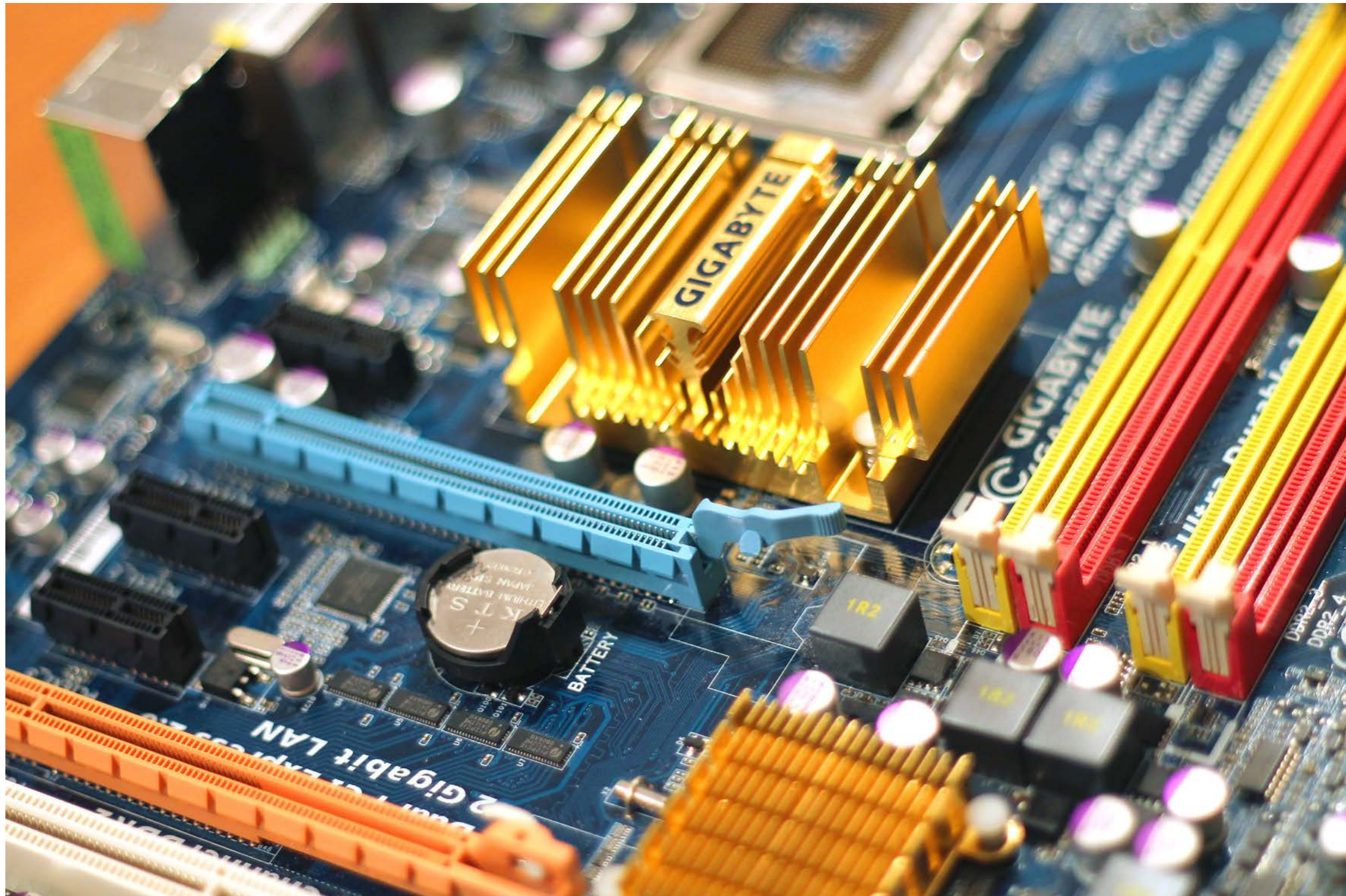


Los ecosistemas tecnológicos son un marco general para desarrollar cualquier tipo de solución tecnológica en la que los datos y la información son el centro del problema (García-Holgado & García-Peñalvo, 2013a; 2013b, 2014; 2015; 2016; García-Holgado et al., 2015)



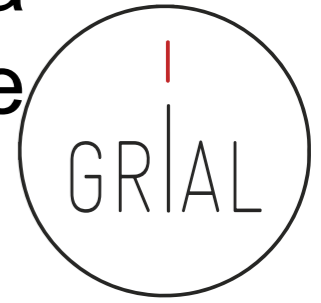
<https://static.pexels.com/photos/65777/pexels-photo-65777.jpeg>

Los ecosistemas tecnológicos o ecosistemas *software* son un conjunto de diferentes componentes *software* relacionados entre sí mediante flujos de información en un entorno físico que los soporta y en los que los usuarios también son parte de dicho ecosistema



<https://static.pexels.com/photos/4316/technology-computer-chips-gigabyte.jpg>

En los ecosistemas tecnológicos para el aprendizaje se va un paso más allá de la mera colección de herramientas de moda para crear una verdadera red de servicios de aprendizaje (Llorens, 2009; 2011; García-Peñalvo et al., 2015c; 2015d)



<https://pixabay.com/es/engranajes-antigua-tecnolog%C3%ADa-1331362/>



Hay un paralelismo con los ecosistemas naturales donde los **organismos** son los componentes *software* y los usuarios y las **relaciones** se sustentan en los flujos de datos y de interacción



Además, existe una fuerte tendencia a la evolución de los componentes *software* en los ecosistemas tecnológicos que es propia para adaptarse a la evolución de las organizaciones en los que es implantan

<https://static.pexels.com/photos/6508/nature-laptop-outside-macbook.jpg>



Los ecosistemas se pueden orientar a diferentes dominios, dependiendo de los problemas que deban resolverse



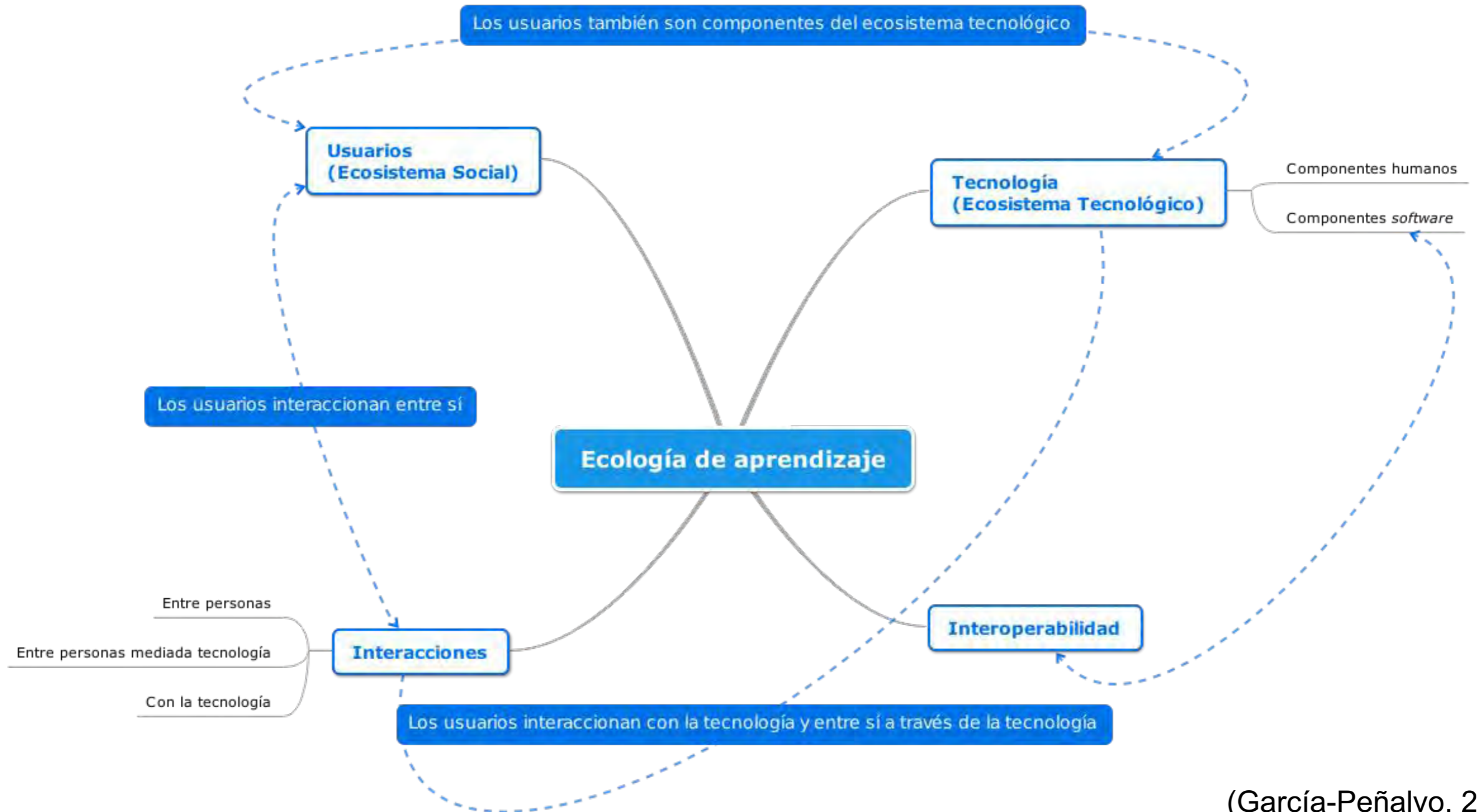
Existen ecosistemas tecnológicos de propósito general que pueden ser fácilmente extendidos y desplegados para propósitos específicos



Los ecosistemas iOS y Android son claros ejemplos de ecosistemas tecnológicos. Ofrecen plataformas que van más allá de la mera venta de aplicaciones, estableciendo flujos de información entre ellos

<https://static.pexels.com/photos/28208/pexels-photo.jpg>

Componentes de una ecología de aprendizaje

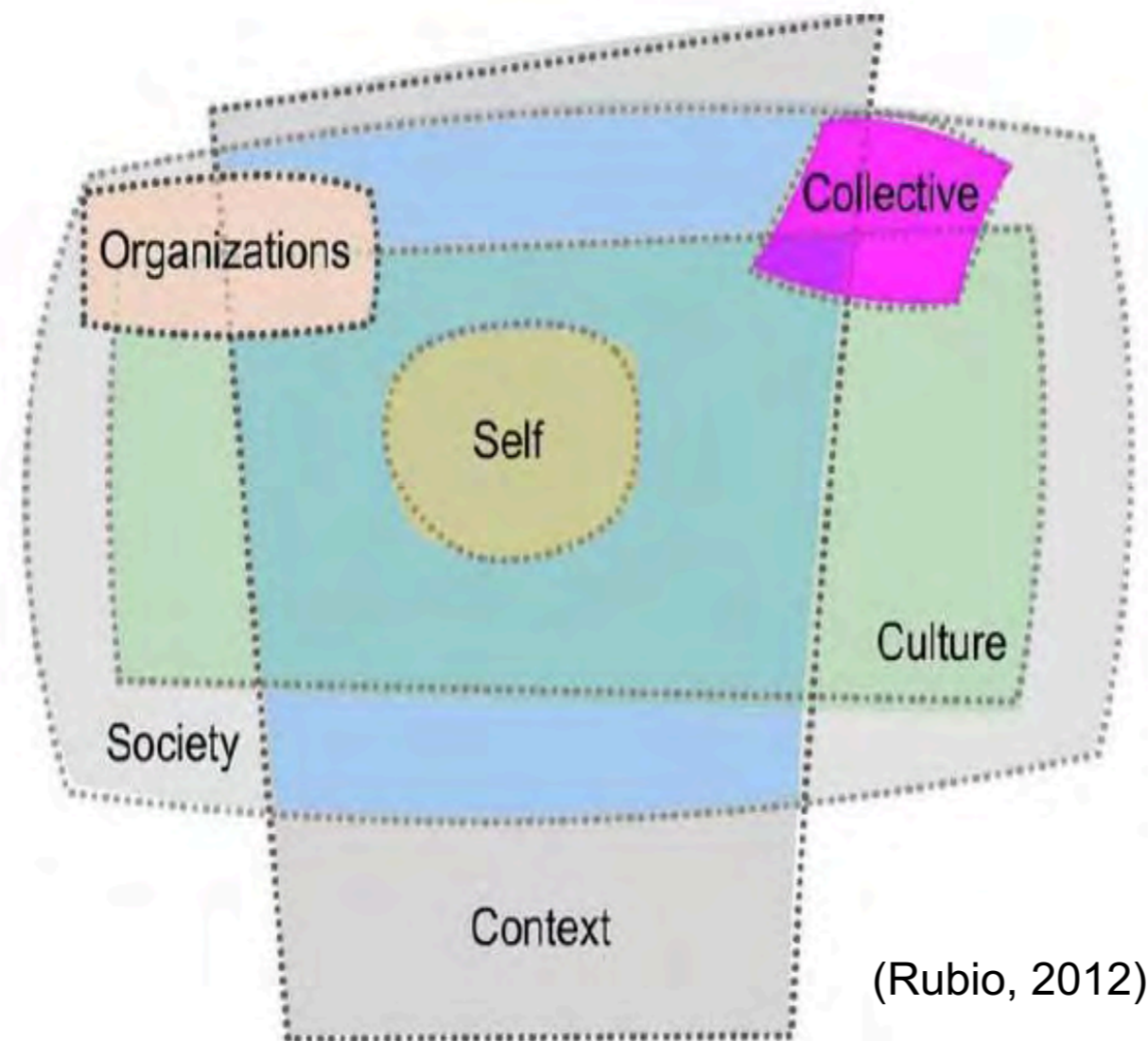


(García-Peñalvo, 2016c)

La ecología del aprendizaje surge como requerimiento de nuevos espacios y estructuras...



La persona es un sistema complejo adaptativo social básico

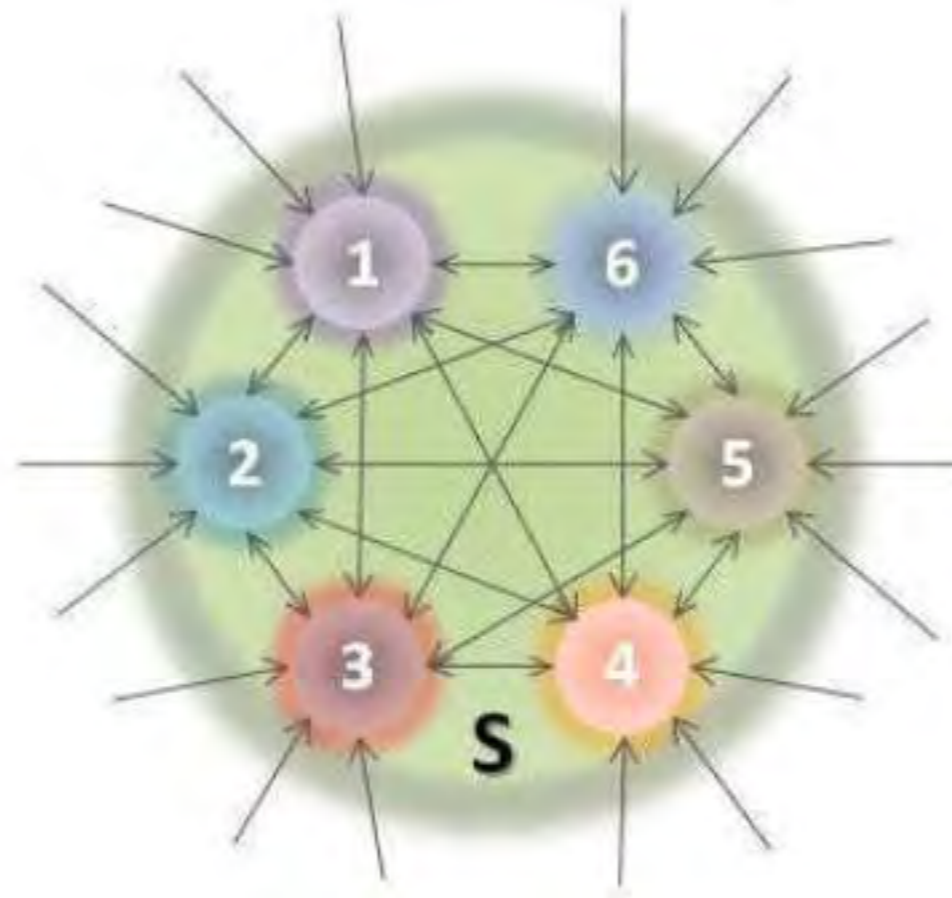


El aprendizaje surge siempre bajo un contexto

... que dan lugar a sistemas extremadamente complejos...



Sistema abierto no descomponible



$$s > \sum i$$

La causa de la complejidad está en el nivel de conectividad e interdependencia

(Rubio, 2012)

... en los que concurren múltiples factores

(Rubio, 2012)



**Más conexiones,
más complejidad**

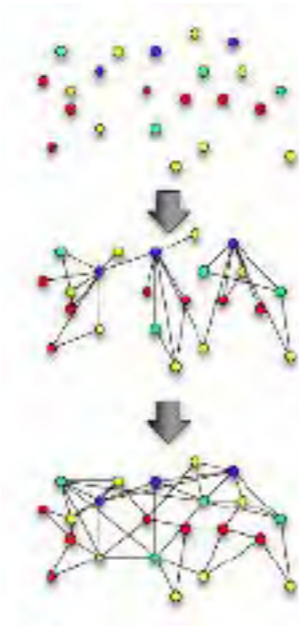
**Múltiples componentes
Diversidad**

Auto-realización

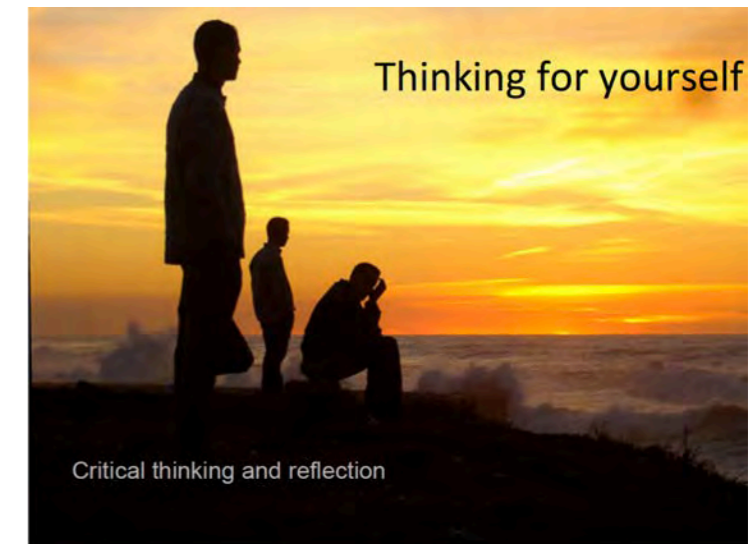
Simple

Complicado

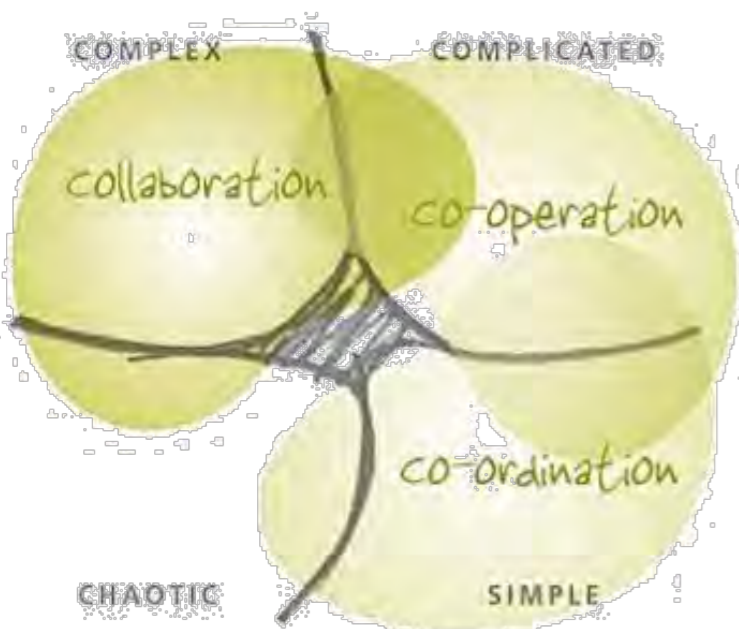
Complejo



<https://www.flickr.com/photos/saaleha/7787666806/>



(Downes, 2009)



Interacción dinámica entre las partes

Comportamiento emergente

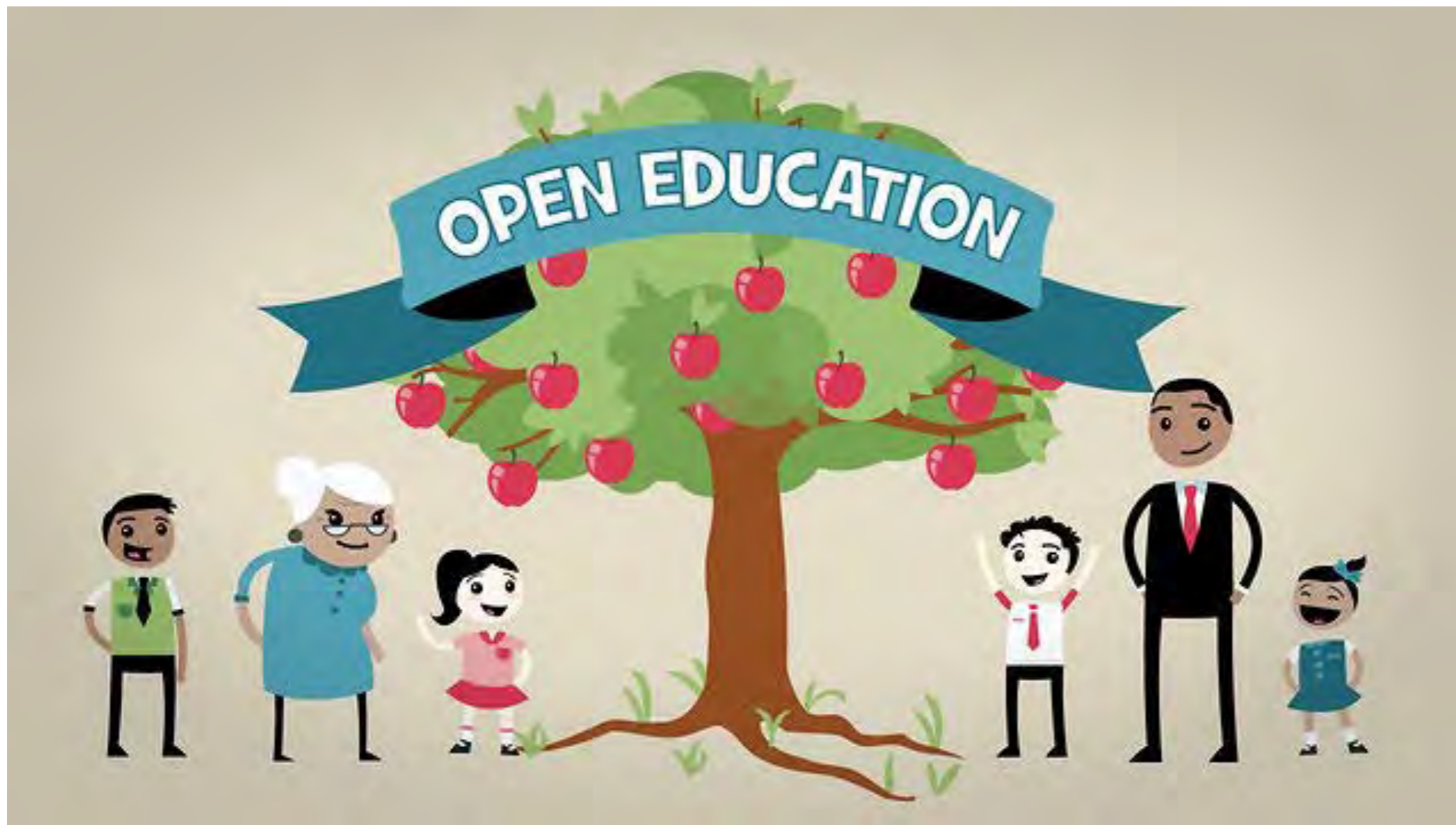
Interdependencia

Características de la ecología del aprendizaje



1. Naturaleza compleja del nuevo entorno vital expandido en Internet
2. Teoría de la complejidad como enfoque conceptual
3. Internet como infraestructura de transformación disruptiva
4. Cambios en las estructuras de organización, de jerarquías a redes distribuidas “redarquías”
5. Naturaleza abierta y social del conocimiento *online* (García-Peñalvo et al., 2010a; 2010b; Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2015)
6. La gestión de la complejidad como principal reto
7. Hacia una sociedad intensiva en aprendizaje (con una importancia creciente del aprendizaje informal) (García-Peñalvo, 2016b)
8. Hacia una cultura digital de la interdependencia, colaboración y sostenibilidad
9. Personalización (individualización), la persona como organización individual emergente, como agente nuclear del cambio y responsable de su adecuación personal a la nueva ecología del aprendizaje

Basado en (Rubio, 2012)



5. Educación abierta



Conocimiento en abierto

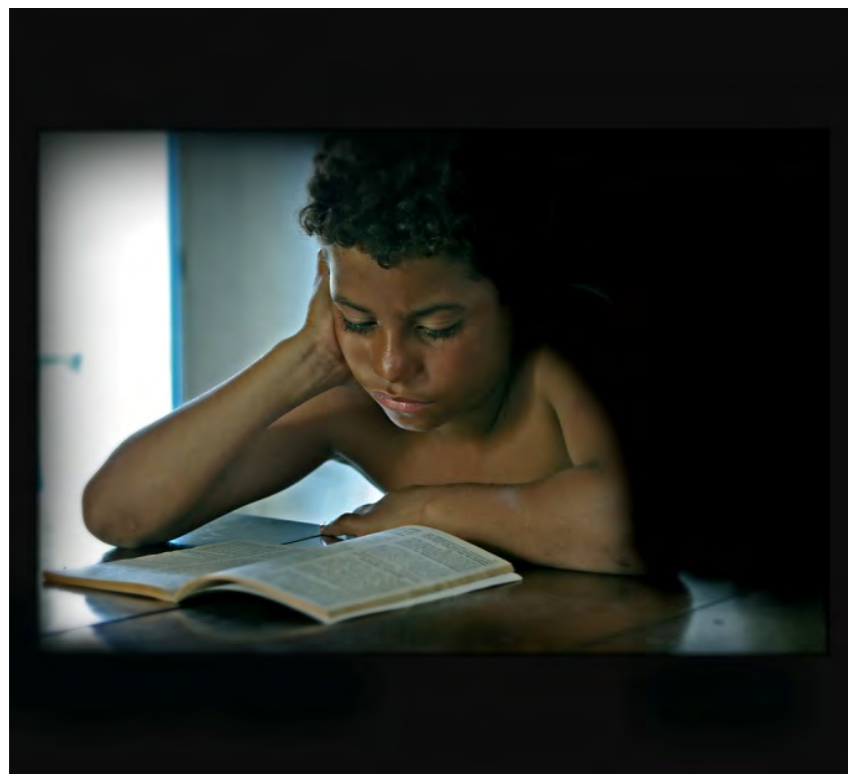
(García-Peñalvo et al., 2010a, 2010b)

- La era digital ha abierto innumerables vías para la difusión del conocimiento
- Compartir el conocimiento eficientemente es de gran importancia para el desarrollo científico de las regiones
- Una de las formas más efectivas de compartir conocimiento es mediante el **acceso abierto** (*open access*)
 - No exenta de controversia



Conocimiento vs. globalización

- El conocimiento es imprescindible para el desarrollo de la sociedad en un mundo globalizado
- Internet permite el acceso al conocimiento con independencia de dónde se produzca y en cualquier momento



Un objetivo principal es construir sociedades del conocimiento modernas en las que las personas puedan participar de la información y el conocimiento

(UNESCO)

Visiones contrapuestas

- Hay que garantizar la propiedad intelectual para asegurar la creatividad como núcleo cultural
- Investigaciones realizadas con fondos privados
- Intereses de las grandes empresas editoriales
- Investigación financiados con fondos públicos
- Promoción de la innovación
- Acceso a contenidos únicos en el mundo
- Sostenibilidad económica de las suscripciones a las revistas científicas

Lucha by Petrus1969

<https://www.flickr.com/photos/35936719@N07/9370671819/>

La filosofía de compartir

“Si tú tienes una manzana y yo tengo una manzana e intercambiamos manzanas, entonces tanto tú como yo seguimos teniendo una manzana. Pero si tú tienes una idea y yo tengo una idea y las intercambiamos, entonces ambos tendremos dos ideas”

(George Bernard Shaw)



Sharing by ryanr

<https://www.flickr.com/photos/ryanr/142455033/>

Open Access (Acceso Abierto)

Por acceso abierto a la literatura científica erudita, entendemos su disponibilidad gratuita en Internet, para que cualquier usuario la pueda leer, descargar, copiar, distribuir o imprimir, con la posibilidad de buscar o enlazar al texto completo del artículo, recorrerlo para una indexación exhaustiva, usarlo como datos para *software*, o utilizarlo para cualquier otro propósito legal, sin otras barreras financieras, legales o técnicas distintas de la fundamental de acceder a la propia Internet. El único límite a la reproducción y distribución de los artículos publicados, y la única función del *copyright* en este marco, no puede ser otra que garantizar a los autores el control sobre la integridad de su trabajo y el derecho a ser acreditados y citados



Iniciativa de acceso abierto de Budapest, 2002
(Chan et al., 2002)

Declaración de Berlín

Una publicación debe estar disponible como una versión completa, esto es con todos los materiales suplementarios (los resultados de la investigación científica original, datos primarios y metadatos, materiales fuente, representaciones digitales de materiales gráficos y pictóricos y materiales eruditos en multimedia)

Declaración de Berlín, 2003
(Max-Planck-Gesellschaft Society, 2003a, 2003b)



<http://www.flickr.com/photos/shuttleworth/1419273904>

Consecuencias de la Declaración de Berlín



- Concienciación, reconocimiento y apoyo internacional al Conocimiento en Abierto
- Supone atender a las nuevas posibilidades que ofrece Internet para la distribución a escala mundial de conocimiento científico y el patrimonio cultural
- El Acceso Abierto no se limita a artículos de revistas científicas y se extiende a
 - **Software (Benussi, 2005)**
 - **Educación abierta (Hedges & Giaconia, 1982; Cirigliano, 1983; Iiyoshi & Vijay Kumar, 2008)**
 - **Contenidos educativos (Fidalgo Blanco et al., 2014)**
 - **Contenidos culturales (Ramírez Montoya, 2015)**
 - **Innovación (Banerjee, 2010)**
 - ...



Definición de Conocimiento Abierto

- La definición de Conocimiento Abierto aporta precisión al significado del término «abierto» (*open*) cuando se aplica al conocimiento y promueve un procomún robusto en el que cualquiera puede participar, maximizando su interoperabilidad
- La definición se puede resumir
 - ***El conocimiento es abierto si cualquiera es libre para acceder a él, usarlo, modificarlo y compartirlo bajo condiciones que, como mucho, preserven su autoría y su apertura***

O de forma más sucinta

 - ***Los datos y contenidos abiertos pueden ser libremente usados, modificados y compartidos por cualquiera y con cualquier propósito***
- La definición completa en su versión 2.1 se puede consultar en (Open Definition Project, 2015)



¿Qué es la Educación Abierta?

La educación abierta es una filosofía sobre la forma en la que las personas producen, comparten y construyen el conocimiento

Se usa para describir las iniciativas que intentan hacer que **el acceso a la educación sea más amplio** si se compara con los sistemas educativos tradicionales ofrecidos en casi todo el mundo

(González, 2016)

Educación abierta

La Educación Abierta abarca recursos, herramientas y prácticas que emplean un marco de intercambio abierto para mejorar el acceso y la eficacia de la educación en todo el mundo

La Educación Abierta combina las tradiciones del intercambio de conocimientos y la creación con la tecnología del siglo XXI para crear una gran base de recursos educativos compartidos de forma abierta, aprovechando, al mismo tiempo, el espíritu colaborativo, para desarrollar enfoques educativos que respondan mejor a las necesidades de las personas

La educación abierta permite a la educación superior replantearse sus enfoques de la enseñanza y el aprendizaje

(Forward, 2014)



Términos de la Educación Abierta

- Recursos educativos abiertos
- *OpenCourseWare*
- Prácticas educativas abiertas
- Libros de texto abiertos

Educación Abierta = Abierta y Gratuita

(Forward, 2014)

Educación Abierta

Gratuita
Sin costes



By Adam Bartlett <http://www.flickr.com/photos/atbartlett/2432704579/>



Abierta
Sin costes + Permisos para modificar



By Sean MacEntee <http://www.flickr.com/photos/smemon/4518528819/>



(Forward, 2014)

Práctica educativa abierta

- Mejora el acceso a la educación
- Percibe la educación como un proceso conducido por el estudiante
- Enfatiza la comunidad y la colaboración sobre el contenido
- Conecta la universidad con el público en general

(DeRosa, 2016)

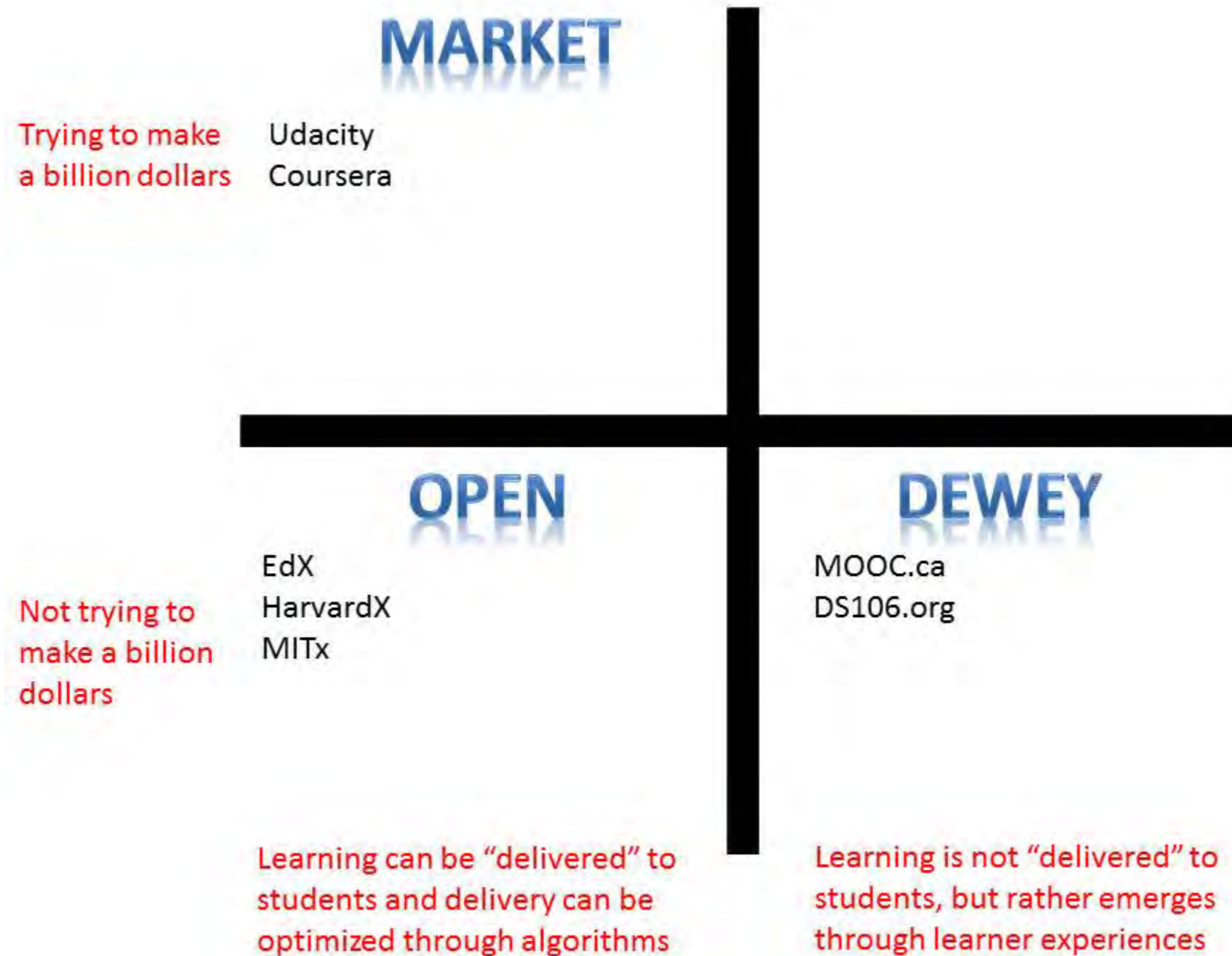
MOOCs

Los MOOCs están provocando cambios en los modelos de educación superior y formación continua, así como en en la forma en que las universidades entienden la formación *online*



(García-Peñalvo et al, 2014c; García-Peñalvo, 2016e; García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2015; Gros & García-Peñalvo, 2017)

Aproximaciones de los MOOCs respecto a la Educación Abierta



(Reich, 2012)



DEFINES

4. **DEFINES** (*a Digital Ecosystem Framework for an Interoperable Network-based Society*)



Busca generalizar y extender el concepto de ecosistema tecnológico, que se ha venido definiendo en contextos educativos, hacia otros ámbitos

(García-Peñalvo, 2016d)

Datos del proyecto

- A Digital Ecosystem Framework for an Interoperable NEtwork-based Society (DEFINES) / Framework de un ecosistema digital para una sociedad en red interoperable
- Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad. Convocatoria 2016, Proyectos I+D+i, dentro del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016
- Ref. TIN2016-80172-R
- Investigador Principal: Dr. Francisco José García Peñalvo
- Duración: 1-1-2017 – 31-12-2020
- Importe total: 82.900€

Se han de cumplir una serie de requisitos

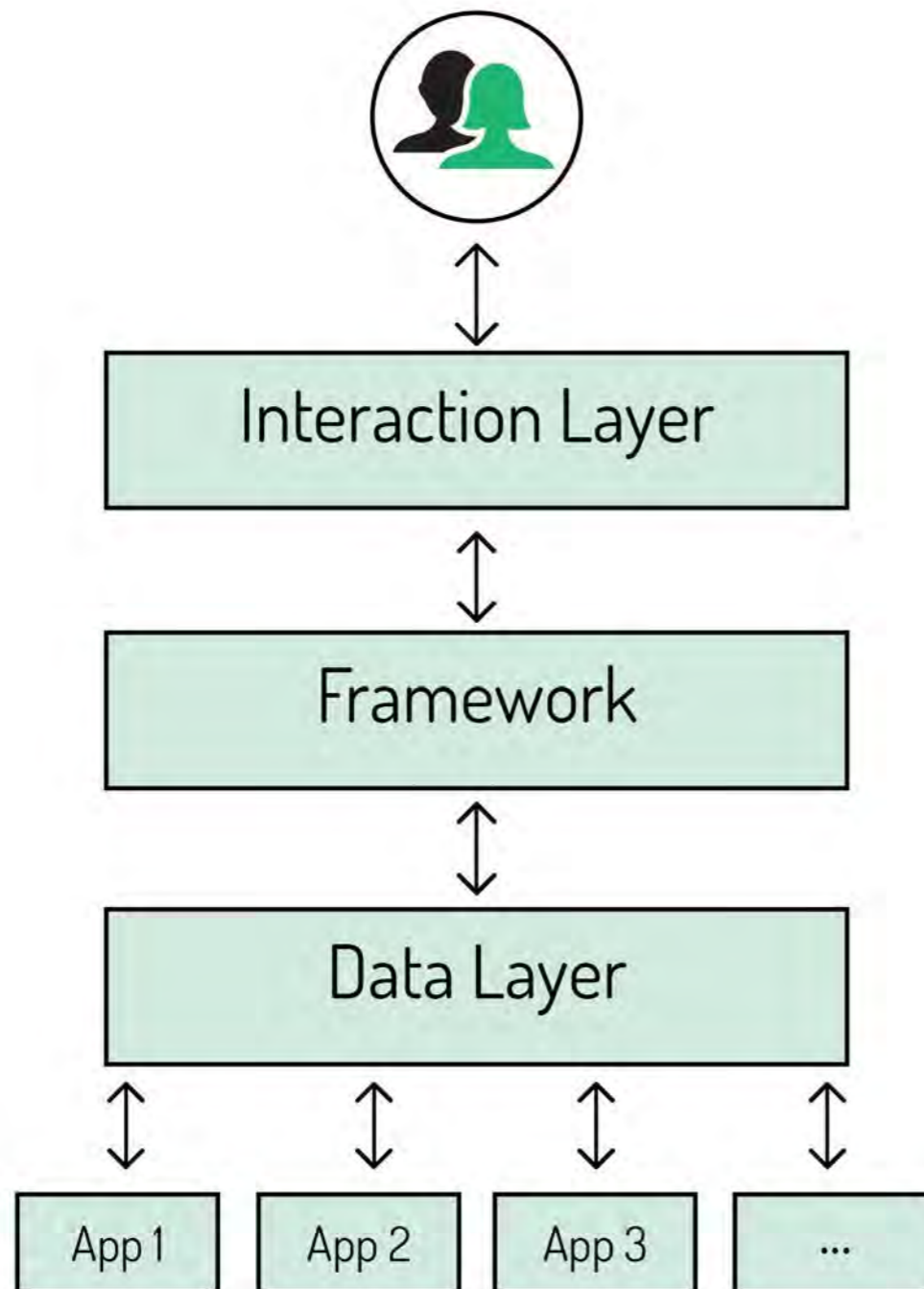
1. Necesidad real de gestionar un conocimiento complejo
2. Existencia de flujos de información heterogéneos
3. Diversidad de usuarios involucrados
4. Necesidad de soporte a la toma de decisiones
5. Existencia de un conjunto de soluciones tecnológicas diversas y mayormente *open software*



Foco de la propuesta

- Con el énfasis en la plataforma tecnológica, se propone evolucionar el concepto de ecosistema tecnológico distinguiendo
 - Un contenedor, el *framework* arquitectónico del ecosistema
 - Sus componentes
- Para que se pueda aplicar a diferentes dominios de aplicación de la manera más eficiente y con la mayor aceptación de sus usuarios

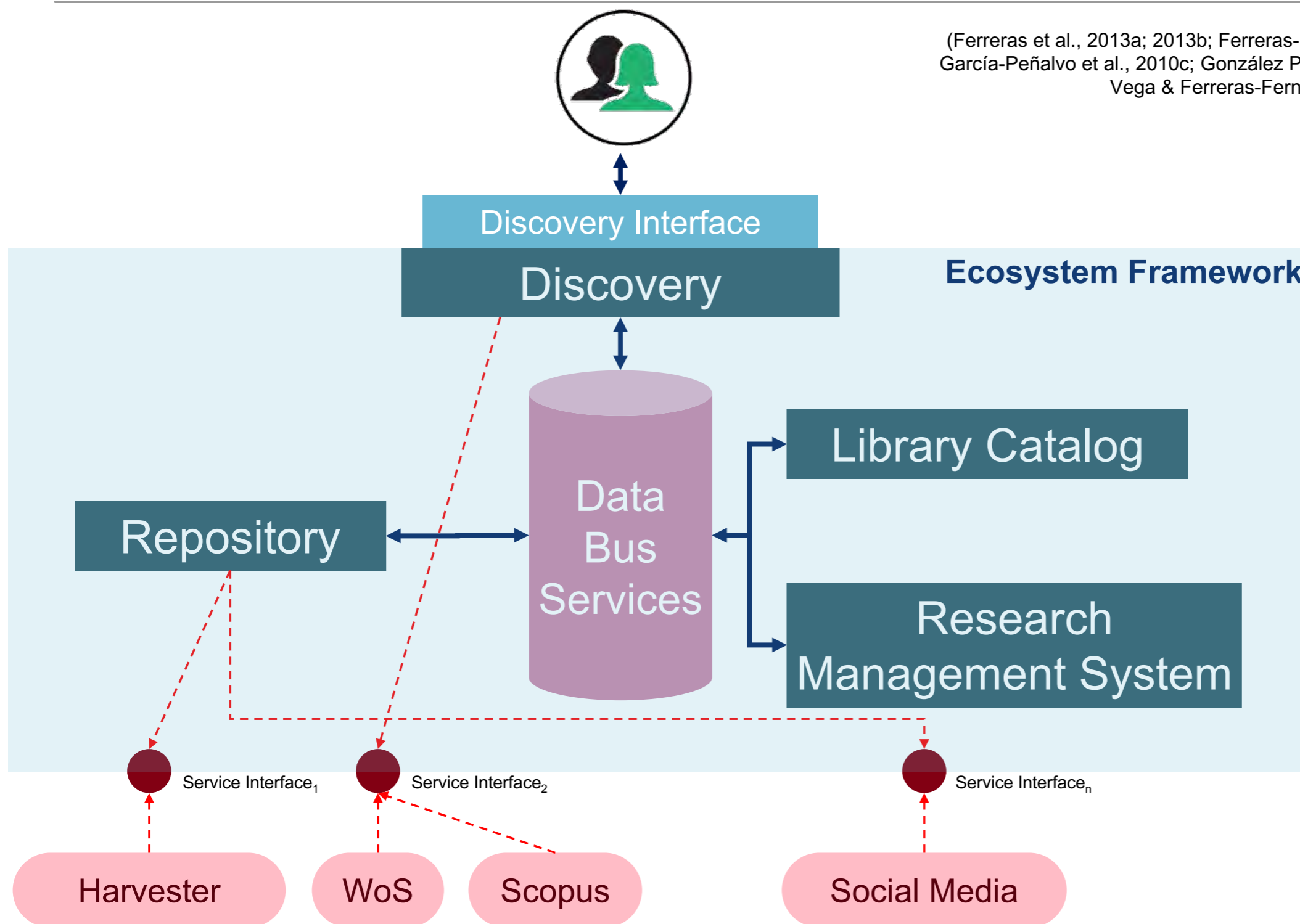
Arquitectura



(García-Peñalvo et al., 2015c; 2015d; 2017)

Ecosistema Ciencia Abierta

(Ferreras et al., 2013a; 2013b; Ferreras-Fernández & Merlo-Vega, 2015; García-Peñalvo et al., 2010c; González Pérez et al., 2016a; 2016b; Merlo-Vega & Ferreras-Fernández, 2013)



<https://www.flickr.com/photos/louisephotography/5796499806/>



5. Conclusiones



Conclusiones

- La evolución de las necesidades de las entidades ha influido en la evolución de los sistemas de información a lo largo del tiempo, a fin de cubrir sus necesidades emergentes
- En la actualidad, los sistemas de información tienden a un planteamiento 2.0 orientado a servicios
- La gestión del conocimiento está presente entre los objetivos principales de la mayoría de entidades por lo que los sistemas de información se han orientado a la gestión de dicho conocimiento

Conclusiones

- Los ecosistemas tecnológicos suponen una mejora respecto a los sistemas de información tradicionales
- Permite cubrir cualquier tipo de necesidad que surja en una entidad, gracias a su estructura modular, a la importancia que se le da a los flujos de información establecidos entre los módulos y a la base metodológica

Conclusiones

- Más allá del concepto teórico o metafórico de ecosistema, se necesitan propuestas que avancen en la implementación e implantación de estos en contextos reales
- Se parte de los patrones descubiertos con el desarrollo de múltiples casos reales en diferentes dominios todos ellos relacionados con la **Sociedad del Conocimiento**

Conclusiones

- La Educación Abierta se nutre de los avances tecnológicos para conseguir sus objetivos de gratuidad, visibilidad, acceso y evolución
- Los ecosistemas tecnológicos se ponen al servicio de las instituciones educativas para afrontar los retos de la gestión del conocimiento y de la innovación en abierto

Conclusiones

- La interdisciplinaridad se convierte en un factor clave en el desarrollo y explotación de los ecosistemas tecnológicos en un contexto de Innovación y de Educación Abierta
- Caso de éxito: Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca (<http://knowledgesociety.usal.es>) (García-Peñalvo, 2013a ;2013b; 2014; 2015b)

Preguntas



<https://static.pexels.com/photos/92028/pexels-photo-92028.jpeg>





<https://static.pexels.com/photos/159870/stuttgart-library-white-books-159870.jpeg>

6. Referencias



Referencias

- Adkins, B. A., Foth, M., Summerville, J. A., & Higgs, P. L. (2007). Ecologies of Innovation: Symbolic Aspects of Cross-Organizational Linkages in the Design Sector in an Australian Inner-City Area. *American Behavioral Scientist*, 50(7), 922-934. doi:10.1177/0002764206298317
- Adomavicius, G., Bockstedt, J., Gupta, A., & Kauffman, R. J. (2006). Understanding Patterns of Technology Evolution: An Ecosystem Perspective *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference System Sciences, 2006. HICSS '06. Hawaii, 04-07 Jan. 2006* (Vol. 8, pp. 189a). USA: IEEE.
- Aubusson, P. (2002). An ecology of science education. *International Journal of Science Education*, 24(1), 27-46. doi:10.1080/09500690110066511
- Banerjee, P. (2010). Wedding innovation with business value: an interview with the director of HP Labs. Retrieved from http://www.mckinsey.com/insights/innovation/wedding_innovation_with_business_value_an_interview_with_the_director_of_hp_labs
- Benussi, L. (2005). *Analysing the technological history of the open source phenomenon. Stories from the free software evolution, FLOSS history. Working paper, Version 3.0.* Retrieved from <http://flosshub.org/sites/flosshub.org/files/benussi.pdf>
- Birrer, A. J. F. (2006). Science-trained professionals for the innovation ecosystem: Looking back and looking ahead. *Industry and Higher Education*, 20(4), 273-277. doi:<http://dx.doi.org/10.5367/000000006778175865>
- Bollier, D. (2000). *Ecologies of Innovation: The Role of Information and Communication Technologies*. Washington, DC: The Aspen Institute.
- Caeiro-Rodríguez, M., Conde, M. Á., Guenaga, M., Hernández-García, Á., Larrañaga, M., Martínez-Monés, A., . . . Rodríguez-Conde, M.-J. (2016). SNOLA: Spanish Network of Learning Analytics. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16) (Salamanca, Spain, November 2-4, 2016)*. New York, NY, USA: ACM.
- Chan, L., Cuplinskas, D., Eisen, M., Friend, F., Genova, Y., Guédon, J.-C., . . . Velterop, J. (2002). Budapest Open Access Initiative. Retrieved from <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>
- Cirigliano, G. F. (1983). *La educación abierta*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- Conde, M. Á. (2012). *Personalización del aprendizaje: Framework de servicios para la integración de aplicaciones online en los sistemas de gestión del aprendizaje*. (Doctorado en Informática y Automática Tesis Doctoral), Universidad de Salamanca, Salamanca. Retrieved from <http://grialdspace.usal.es:443/handle/grial/223>
- Crouzier, T. (2015). *Science Ecosystem 2.0: how will change occur?* Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- DeRosa, R. (2016). Putting the “Public” Back in Public Higher Education. Open Education and the Future of the University. Retrieved from <http://es.slideshare.net/orbitdog1/putting-the-public-back-in-public-highered>

Referencias

- Dini, P., Darking, M., Rathbone, N., Vidal, M., Hernández, P., Ferronato, P., . . . Hendryx, S. (2005). *The digital ecosystems research vision: 2010 and beyond*. Retrieved from http://www.digital-ecosystems.org/events/2005.05/de_position_paper_vf.pdf
- Downes, S. (2009). *Beyond management: The personal learning environment*. Paper presented at the Ed Media 2009, Honolulu, Hawaii. <http://www.slideshare.net/Downes/beyond-management-the-personal-learning-environment>
- European Commission. (2006). Digital Ecosystems: The New Global Commons for SMEs and local growth.
- Ferreras-Fernández, T., & Merlo-Vega, J. A. (2015). Repositorios de acceso abierto: un nuevo modelo de comunicación científica. *La Revista de la Sociedad ORL CLCR en el repositorio Gredos. Rev. Soc. Otorrinolaringol. Castilla Leon Cantab. La Rioja*, 6(12), 94-113.
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013a). Science 2.0 supported by Open Access Repositories and Open Linked Data. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 331-332). New York, NY, USA: ACM.
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). Impact of Scientific Content in Open Access Institutional Repositories. A case study of the Repository Gredos. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 357-363). New York, NY, USA: ACM.
- Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Borrás Gené, O., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica. *Education in the Knowledge Society (formerly Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*, 15(3), 233-255.
- Forward, M. L. (2014). The Why, What and How of Open Education Retrieved from <http://www.slideshare.net/OCWConsortium/what-what-how-of-open-education>
- García-Holgado, A. (2016). Technological Ecosystems in Health Sector. Retrieved from <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/128091>
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2013a). Análisis de integración de soluciones basadas en software como servicio para la implantación de ecosistemas tecnológicos corporativos. In J. Cruz-Benito, A. García-Holgado, S. García-Sánchez, D. Hernández-Alfageme, M. Navarro-Cáceres, & R. Vega-Ruiz (Eds.), *Avances en Informática y Automática. Séptimo Workshop* (pp. 55-72). Salamanca: Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca.

Referencias

- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). The evolution of the technological ecosystems: An architectural proposal to enhancing learning processes. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 565-571). New York, NY, USA: ACM.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments. In J. L. Sierra-Rodríguez, J. M. Dodero-Beardo, & D. Burgos (Eds.), *Proceedings of 2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE), Logrono, La Rioja, Spain, 12-14 Nov. 2014* (pp. 93-98). USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2015). *Estudio sobre la Evolución de las Soluciones Tecnológicas para Dar Soporte a la Gestión de la Información (GRIAL-TR-2015-001)*. Retrieved from Salamanca, Spain: <http://hdl.handle.net/10366/125415>
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Architectural pattern to improve the definition and implementation of eLearning ecosystems. *Science of Computer Programming*, 129, 20-34. doi:10.1016/j.scico.2016.03.010
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., & Llorens-Largo, F. (2015). Analysis and Improvement of Knowledge Management Processes in Organizations Using the Business Process Model Notation. In D. Palacios-Marqués, D. Ribeiro Soriano, & K. H. Huarng (Eds.), *New Information and Communication Technologies for Knowledge Management in Organizations. 5th Global Innovation and Knowledge Academy Conference, GIKA 2015, Valencia, Spain, July 14-16, 2015, Proceedings* (pp. 93-101). Switzerland: Springer International Publishing.
- García-Peñalvo, F. J. (2013a). Aportaciones de la Ingeniería en una Perspectiva Multicultural de la Sociedad del Conocimiento. *VAEP-RITA*, 1(4), 201-202.
- García-Peñalvo, F. J. (2013b). Education in knowledge society: A new PhD programme approach. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 575-577). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2014). Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 4-9.
- García-Peñalvo, F. J. (2015a). Ecosistemas Tecnológicos. *IEEE VAEP-RITA*, 3(1), 36-37.
- García-Peñalvo, F. J. (2015b). Engineering contributions to a Knowledge Society multicultural perspective. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, 10(1), 17-18. doi:10.1109/RITA.2015.2391371
- García-Peñalvo, F. J. (2015c). Hoja de ruta de una iniciativa eLearning. Compartiendo experiencias y buenas prácticas. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10366/125614>

Referencias

- García-Peñalvo, F. J. (2016a). A brief introduction to TACCLE 3 – Coding European Project. In F. J. García-Peñalvo & J. A. Mendes (Eds.), *2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*. USA: IEEE. doi:10.1109/SIIE.2016.7751876
- García-Peñalvo, F. J. (2016b). *Aprendizaje informal*. Retrieved from España: Grupo GRIAL <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/609>
- García-Peñalvo, F. J. (2016c). Ecosistemas de Aprendizaje Adaptativos. Retrieved from <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/613>
<http://www.slideshare.net/grialusal/ecosistemas-de-aprendizaje-adaptativos>
- García-Peñalvo, F. J. (2016d). *En clave de innovación educativa. Construyendo el nuevo ecosistema de aprendizaje*. Paper presented at the I Congreso Internacional de Tendencias en Innovación Educativa, CITIE 2016, Arequipa, Perú.
<http://repositorio.grial.eu/handle/grial/688>
- García-Peñalvo, F. J. (2016e). *Experiencia MOOCs. Caso de Estudio Grupo GRIAL de la USAL*. Paper presented at the Digitalización y MOOCs, motores de innovación en Educación Superior, Campus San Joaquín de la Pontificia Universidad Católica de Chile <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/695>
- García-Peñalvo, F. J. (2016f). Presentation of the GRIAL research group and its main research lines and projects on March 2016. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10366/127737>
- García-Peñalvo, F. J. (2016g). Proyecto TACCLE3 – Coding. In F. J. García-Peñalvo & J. A. Mendes (Eds.), *XVIII Simposio Internacional de Informática Educativa, SIIE 2016* (pp. 187-189). Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- García-Peñalvo, F. J. (2016h). Technological Ecosystems. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 11(1), 31-32. doi:10.1109/RITA.2016.2518458
- García-Peñalvo, F. J. (2016i). The WYRED Project: A Technological Platform for a Generative Research and Dialogue about Youth Perspectives and Interests in Digital Society. *Journal of Information Technology Research*, 9(4), vi-x.
- García-Peñalvo, F. J., & Kearney, N. A. (2016). Networked youth research for empowerment in digital society. The WYRED project. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16) (Salamanca, Spain, November 2-4, 2016)* (pp. 3-9). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., & Seoane-Pardo, A. M. (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. Décimo Aniversario. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 119-144. doi:10.14201/eks2015161119144
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Conde, M. Á., & Griffiths, D. (2014a). Virtual placements for informatics students in open source business across Europe. *2014 IEEE Frontiers in Education Conference Proceedings (October 22-25, 2014 Madrid, Spain)* (pp. 2551-2555). USA: IEEE.
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Conde, M. Á., & Griffiths, D. (2015a). Semester of Code: Piloting Virtual Placements for Informatics across Europe *Proceedings of Global Engineering Education Conference, EDUCON 2015. Tallinn, Estonia, 18-20 Mach 2015*. USA: IEEE

Referencias

- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Griffiths, D., & Achilleos, A. P. (2015b). Tecnología al servicio de un proceso de gestión de prácticas virtuales en empresas: Propuesta y primeros resultados del Semester of Code. *IEEE VAEP-RITA*, 3(1), 52-59
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Griffiths, D., & Achilleos, A. P. (2016a). Virtual placements management process supported by technology: Proposal and firsts results of the Semester of Code. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, 11(1). doi:10.1109/RITA.2016.2518461
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Griffiths, D., Sharples, P., Willson, S., Johnson, M., Papadopoulos, G.A., Achilleos, A.P., Alier, M., Galanis, N., Conde, M.Á., Pessot, E., Elferink, R., Veenendaal, E., & Lee, S. (2014b). Developing Win-Win Solutions for Virtual Placements in Informatics: The VALS Case. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)* (pp. 733-738). New York, USA: ACM
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo Blanco, Á., & Sein-Echaluce Lacleta, M. L. (2014c). Tendencias en los MOOCs. Retrieved from <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/125093>
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo-Vega, J. A. (2010a). Open knowledge management in higher education. *Online Information Review*, 34(4), 517-519.
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo-Vega, J. A. (2010b). Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. doi:10.1108/14684521011072963
- García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde-González, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Alier-Forment, M., Llorens-Largo, F., & Iglesias-Pradas, S. (2015c). Learning services-based technological ecosystems. In G. R. Alves & M. C. Felgueiras (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)* (pp. 467-472). New York, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde-González, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Alier-Forment, M., Llorens-Largo, F., & Iglesias-Pradas, S. (2015d). Mirando hacia el futuro: Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje basados en servicios. In Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Lacleta, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España)* (pp. 553-558). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde-González, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Alier-Forment, M., Llorens-Largo, F., & Iglesias-Pradas, S. (2017). Enhancing Education for the Knowledge Society Era with Learning Ecosystems. In F. J. García-Peñalvo & A. García-Holgado (Eds.), *Open Source Solutions for Knowledge Management and Technological Ecosystems* (pp. 1-24). Hershey PA, USA: IGI Global.

Referencias

- García-Peñalvo, F. J., Merlo-Vega, J. A., Ferreras-Fernández, T., Casaus-Peña, A., Albás-Aso, L., & Atienza-Díaz, M. L. (2010c). Qualified Dublin Core Metadata Best Practices for GREDOS. *Journal of Library Metadata*, 10(1), 13-36. doi:10.1080/19386380903546976
- García-Peñalvo, F. J., Rees, A. M., Hughes, J., Jormanainen, I., Toivonen, T., & Vermeersch, J. (2016b). A survey of resources for introducing coding into schools. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16) (Salamanca, Spain, November 2-4, 2016)* (pp. 19-26). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Seoane-Pardo, A. M., Conde-González, M. Á., Zangrando, V., & García-Holgado, A. (2012). GRIAL (GRupo de investigación en InterAcción y eLearning), USAL. *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa*(15), 85-94.
- Gens, F. (2013). The 3rd Platform: Enabling Digital Transformation. USA: IDC. <http://www.tcs.com/SiteCollectionDocuments/White-Papers/3rd-Platform-Enabling-Digital-Transformation.pdf>
- González Pérez, L. I., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2016a). Discovery Tools for Open Access Repositories: A Literature Mapping. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16) (Salamanca, Spain, November 2-4, 2016)* (pp. 299-305). New York, NY, USA: ACM.
- González Pérez, L. I., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2016b). Open access to educational resources in energy and sustainability: Usability evaluation prototype for repositories. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16) (Salamanca, Spain, November 2-4, 2016)* (pp. 1103-1108). New York, NY, USA: ACM.
- González, G. (2016). ¿Qué es la educación abierta? Retrieved from <http://blogthinkbig.com/que-es-la-educacion-abierta/>
- Gros, B., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. In M. Spector, B. B. Lockee, & M. D. Childress (Eds.), *Learning, Design, and Technology. An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Hedges, L. V., & Giacomini, R. M. (1982). Identifying Features of Effective Open Education. *Review of Educational Research*, 52(4), 579-602.
- Lansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as ecology. *Harvard Business Review*, 82(3), 68-78.
- Iiyoshi, T., & Vijay Kumar, M. S. (Eds.). (2008). *Opening Up Education: The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Referencias

- Llorens, F. (2009). La tecnología como motor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *Arbor*, 185(Extra), 21-32.
- Llorens, F. (2011). La biblioteca universitaria como difusor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *Arbor*, 187(Extra_3), 89-100.
- Max-Planck-Gesellschaft Society. (2003a). Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. Retrieved from <http://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>
- Max-Planck-Gesellschaft Society. (2003b). La Declaración de Berlín sobre acceso abierto. *GeoTrópico*, 1(2), 152-154. Retrieved from http://www.geotropico.org/1_2_Documentos_Berlin.html
- Merlo-Vega, J. A., & Ferreras-Fernández, T. (2013). Digital preservation and distribution of the education and the library journal by the University of Salamanca's Gredos Repository. *El Profesional de la Información*, 22(2), 143-148. doi:10.3145/epi.2013.mar.08
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75-86.
- Nachira, F. (2002). *Towards a network of digital business ecosystems fostering the local development*. Retrieved from <http://www.digital-ecosystems.org/doc/discussionpaper.pdf>
- Open Definition Project. (2015). The Open Definition Version 2.1. Retrieved from <http://opendefinition.org/od/2.1/en/>
- Ramírez Montoya, M. S. (2015). Acceso abierto y su repercusión en la Sociedad del Conocimiento: Reflexiones de casos prácticos en Latinoamérica. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 103-118. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161103118>
- Ramírez Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Movimiento Educativo Abierto. *Virtualis*, 6(12), 1-13.
- Reich, J. (2012). Summarizing All MOOCs in One Slide: Market, Open and Dewey. Retrieved from http://blogs.edweek.org/edweek/edtechresearcher/2012/05/all_moocs_explained_market_open_and_dewey.html
- Rubio Royo, E. (2012). Estrategia Suricata de adecuación a una Universidad en transformación: perfiles eAprendiz, eProfesor, eEstudiante. Retrieved from <http://es.slideshare.net/erubio/estrategia-suricata-de-adecuacin-a-una-universidad-en-transformacin-perfiles-eaprendiz-eprofesor-eestudiante>
- Smith, K. R. (2006). Building an innovation ecosystem: Process, culture and competencies. *Industry and Higher Education*, 20(4), 219-224. doi:<http://dx.doi.org/10.5367/000000006778175801>
- Tatnall, A., & Davey, B. (2004). Improving the Chances of Getting your IT Curriculum Innovation Successfully Adopted by the Application of an Ecological Approach to Innovation. *Informing Science: International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 7, 87-103.
- Watanabe, C., & Fukuda, K. (2006). National innovation ecosystems: The similarity and disparity of Japan-US technology policy systems toward a service oriented economy. *Journal of Services Research*, 6(1), 159-186.
- Yu, E., & Deng, S. (2011). Understanding Software Ecosystems: A Strategic Modeling Approach. In S. Jansen, J. Bosch, P. Campbell, & F. Ahmed (Eds.), *IWSECO-2011 Software Ecosystems 2011. Proceedings of the Third International Workshop on Software Ecosystems. Brussels, Belgium, June 7th, 2011*. (pp. 65-76). Aachen, Germany: CEUR Workshop Proceedings.
- Zacharakis, A. L., Shepherd, D. A., & Coombs, J. E. (2003). The development of venture-capital-backed Internet companies. An ecosystem perspective. *Journal of Business Venturing*, 18(2), 217-231. doi:10.1016/S0883-9026(02)00084-8



Cómo citar este documento

García-Peñalvo, F. J. (2017). Ecosistemas Tecnológicos: Innovando en la Educación Abierta. Salamanca, España: Grupo GRIAL. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/753>. doi: 10.13140/RG.2.2.21822.28489

La presentación está disponible en

<http://es.slideshare.net/grialusal/ecosistemas-tecnologicos-innovando-en-la-educacin-abierta>



Ecosistemas Tecnológicos: Innovando en la Educación Abierta

Dr. D. Francisco José García Peñalvo



GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)
Instituto de Ciencias de la Educación
Departamento de Informática y Automática
Universidad de Salamanca

Profesor Distinguido de la Escuela de Humanidades y Educación
Tecnológico de Monterrey, México

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>

