



VNiVERSIDAD D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Proyecto de Investigación

Concurso de acceso a cuerpos docentes universitarios

Cuerpo: Catedráticos de Universidad

Área: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Dr. D. Francisco José García Peñalvo

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)

Departamento de Informática y Automática

Instituto de Ciencias de la Educación

Universidad de Salamanca, España

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>

Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca

Salamanca, 15 de mayo de 2018

Datos de la plaza

Código de la plaza: **G062/D06208 (Publicada en BOE de 9 de enero de 2018)**

Categoría: **Catedrático de Universidad**

Área: **Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial**

Perfil de docencia: **Ingeniería del Software y Gobierno de Tecnologías de la Información**

Perfil investigador: **Tecnologías del Aprendizaje**

Departamento: **Informática y Automática**

Centro: **Facultad de Ciencias**

Universidad: **Universidad de Salamanca**

Índice

1. Las tecnologías del aprendizaje
2. El proyecto de investigación DEFINES
 1. Ecosistemas tecnológicos educativos y ecologías de aprendizaje
 2. Metodología
 3. Primeros resultados
3. Conclusiones



<https://youtu.be/27gtCAnr9Rk>

1. Las tecnologías del aprendizaje

Education is not the learning of facts, it's rather the training of the mind to think

Albert Einstein

Campo de investigación muy activo e interdisciplinar en el que los avances ingenieriles deben demostrar su validez tecnológica y su contribución a la mejora del aprendizaje

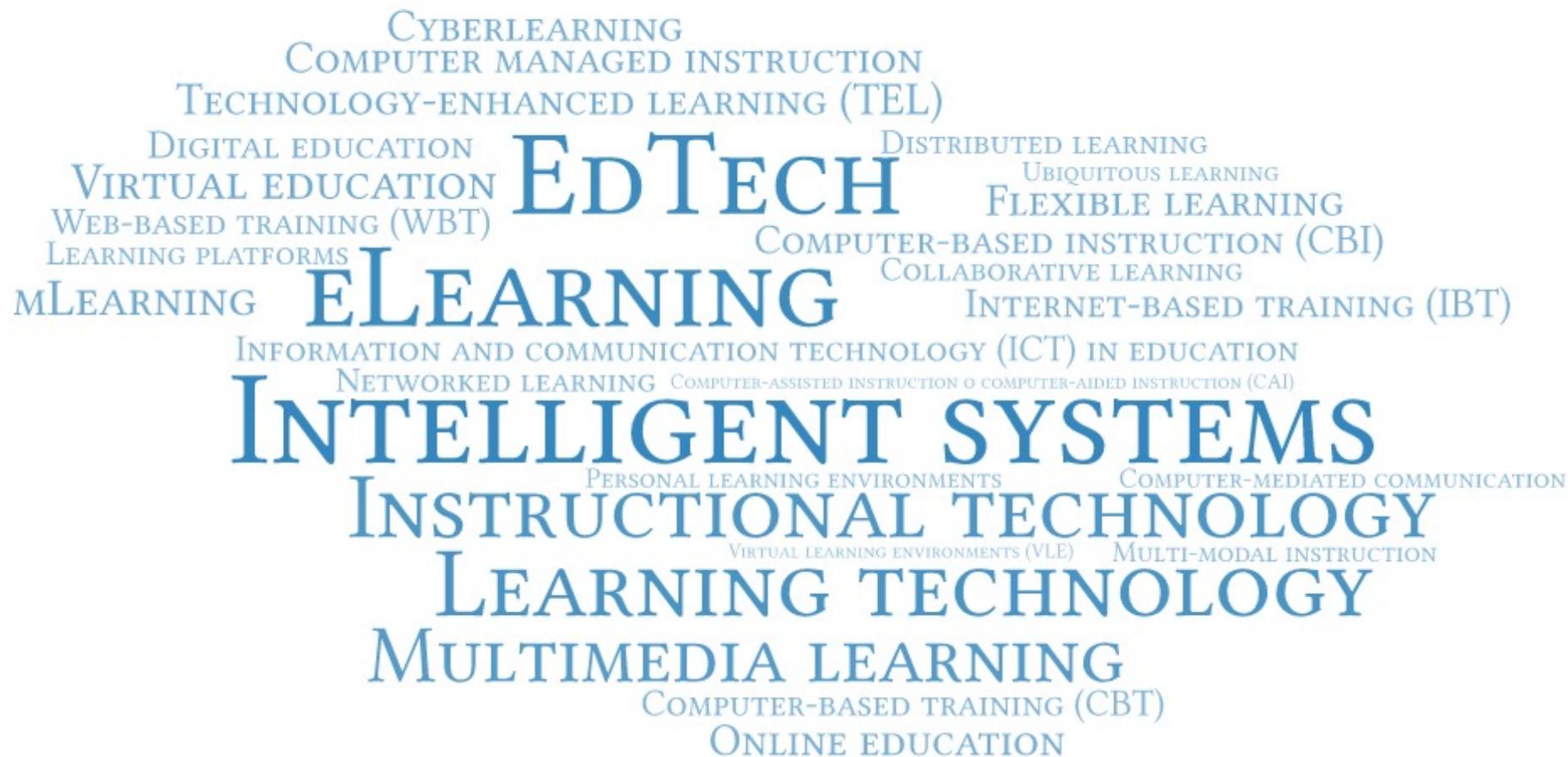


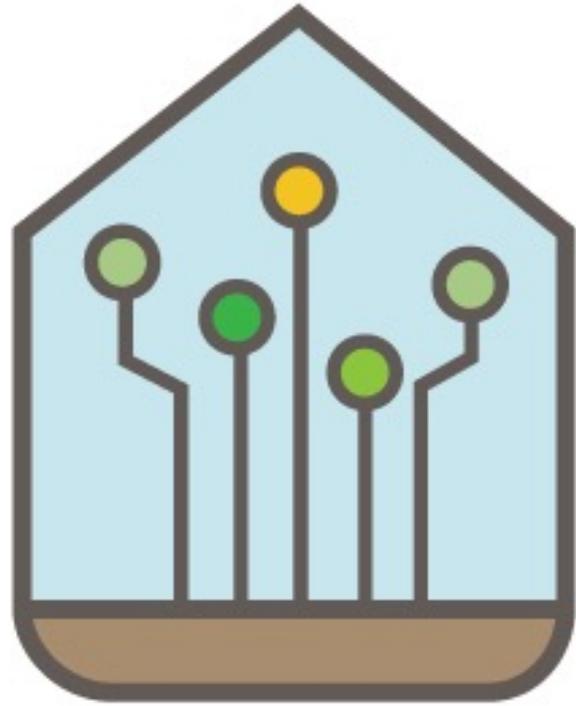
<https://goo.gl/zkN3Wv>
Photo by Andy Kelly on Unsplash

Las tecnologías educativas se definen como el estudio y la práctica ética para facilitar el aprendizaje y mejorar el rendimiento creando, usando y gestionando los procesos y recursos tecnológicos apropiados

[Richey, 2008]

Tópicos de las tecnologías del aprendizaje





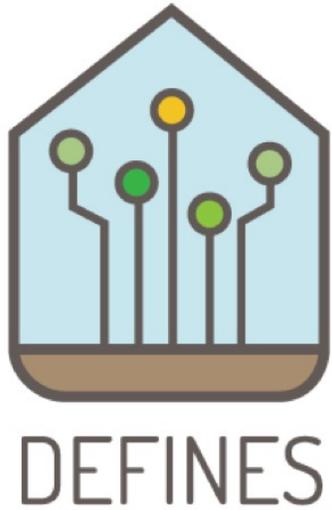
DEFINES

2. El proyecto de investigación DEFINES

The whole information and communication technologies (ICT) infrastructure must be regarded as an 'ecosystem' in which everything is interconnected. It functions as a whole; it must be defended as a whole

Toomas Hendrik Ilves

Datos básicos del proyecto DEFINES

Título	<i>A Digital Ecosystem Framework for an Interoperable Network-based Society / Framework de un ecosistema digital para una sociedad en red interoperable</i>
Acrónimo	DEFINES
Entidad financiadora	Ministerio de Economía y Competitividad
Convocatoria	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
Resolución	https://goo.gl/u4vCtK
Anexo I. Ayudas concedidas. Proyectos I+D+i - Retos. Convocatoria 2016	https://goo.gl/7qYdCh
Referencia	TIN2016-80172-R
Investigador principal	Dr. D. Francisco José García-Peñalvo
Duración	1-1-2017 a 31-12-2020 (4 años)
Importe	82.900€
Área temática de gestión	Tecnologías informáticas
Área ANEP	Ciencias de la Computación y Tecnología Informática
Área ANEP secundaria	Ciencias de la Educación
Código NABS	130132 - I+D relativa a la Ingeniería
Clasificaciones UNESCO	1203 - Ciencia de los ordenadores 3304 - Tecnología de los ordenadores 3325 - Tecnología de las telecomunicaciones
Número de investigadores	21
Web	https://ecosistemas.usal.es/
Logotipo	

¿Por qué se ha elegido DEFINES?

- Es congruente con el **perfil investigador** propuesto en la plaza a concurso
- Es el tercer proyecto I+D+i financiado por el Plan Nacional con el mismo IP. Estos tres proyectos reflejan una **evolución de los sistemas de información hacia los ecosistemas tecnológicos**, siempre en el contexto educativo
- Es un **proyecto actualmente en desarrollo**, con aproximadamente un año y medio de avance sobre los cuatro años programados, lo que permite presentar **resultados**
- **Otros proyectos**, también en desarrollo, financiados por otras entidades tanto públicas como privadas, **realimentan la línea de investigación de los ecosistemas tecnológicos** y, por tanto, establecen una **relación simbiótica** entre ellos y un **marco de investigación más potente** en el grupo de investigación

Punto de partida del proyecto DEFINES

Es necesario un nuevo *framework* tecnológico que permita definir, desarrollar e implantar **ecosistemas tecnológicos** que estén en consonancia del profundo cambio social que representa la Sociedad Digital y la Sociedad del Conocimiento, un *framework* **integrador de tecnologías** existentes y emergentes que **interoperan** y **evolucionan** transparentemente para el usuario y las instituciones, que está orientado a la **gestión del conocimiento** generado

Objetivos generales del proyecto DEFINES

- Proponer un entorno tecnológico como soporte de servicios para la gestión del conocimiento corporativo, al que se va a denominar ecosistema tecnológico, para romper las limitaciones tecnológicas y de proceso de las actuales soluciones mediante un soporte transparente y semántico para la interoperabilidad y evolución de sus componentes
- Incidir en la Sociedad Digital con la validación de la tecnología desarrollada y su transferencia al tejido productivo

Objetivos específicos del proyecto DEFINES

1. Definir un *framework* arquitectónico para la implantación de ecosistemas tecnológicos que se adapte a la estructura y particularidades de los componentes que integra, facilitando la interoperabilidad semántica entre ellos y su evolución en el tiempo
2. Soportar la toma de decisiones sobre la base de técnicas de analítica de datos
3. Evaluar la validez, aceptación, usabilidad y utilidad percibida de los ecosistemas construidos en diferentes dominios
 1. Dominio asistencial con un objetivo centrado en la psicoeducación de los cuidadores
 2. Dominio de los estudios de empleabilidad universitaria con un objetivo de captura de información, consulta y toma de decisiones basadas en cuadros de mandos avanzados
 3. Dominio de la eCiencia con un objetivo de construir *discoveries* de información científica personalizados
 4. Cualquier otro dominio que cumpla con las condiciones y ofrezca la oportunidad de implantar un ecosistema tecnológico
4. Realizar transferencia de los resultados al tejido productivo



Antecedentes y proyectos relacionados

Universidad de Salamanca Digital
2008-2010
Banco de Santander, Fundación Marcelino Botín y Universidad de Salamanca
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

KEOPS
(ref. TSI2005-00960)
2006-2008
Ministerio de Educación y Ciencia
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

eLearning sin barreras
(ref. GR47)
2008-2010
Junta de Castilla y León
IP: Dr. D. Antonio López Eire / Dr. D. Joaquín García Carrasco

TRAILER
(ref. 519141-LLP-1-2011-1-ES-KA3-KA3MP)
2011-2013
Unión Europea
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

oiPLE
(ref. TIN2010-21695-C02)
2011-2014
Ministerio de Ciencia e Innovación
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

MPLE
(ref. SA294A12-2)
2012-2014
Junta de Castilla y León
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

DEFINES
(ref. TIN2016-80172-R)
2017-2020
Ministerio de Economía y Competitividad
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

OEEU
2014 - 2018
Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

WYRED
(ref. 727066)
2016-2019
Unión Europea
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

TE-CUIDA
(ref. SA061P17)
2017-2019
Junta de Castilla y León
IP: Dr. D. Francisco José García-Peñalvo

RITEC
(ref. 280318)
2017-2018
CONACYT
IP: Dra. Dña. M^a Soledad Ramírez



2.1 Ecosistemas tecnológicos educativos y ecologías de aprendizaje

Look deep into nature, and then you will understand everything better

Albert Einstein



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



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, 2016b; Smith, 2006; Tatnall & Davey, 2004; Watanabe & Fukuda, 2006; Zacharakis, Shepherd, & Coombs, 2003]

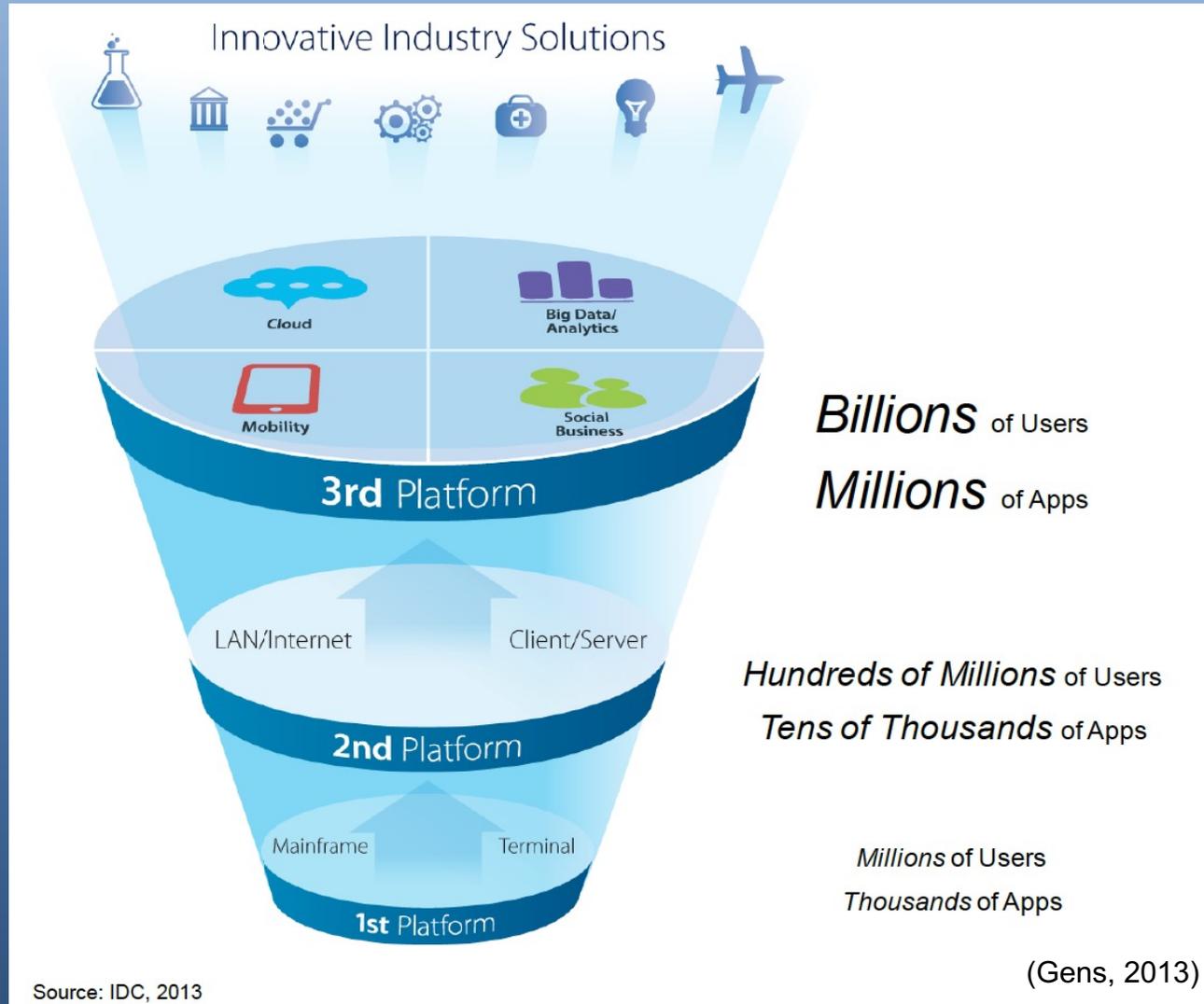
Un caso paradigmático

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, 2015; García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2015; Gros & García-Peñalvo, 2016)

Y la realidad lleva hacia la denominada tercera plataforma



Source: IDC, 2013

Para mejorar los entornos de aprendizaje (Conde-González, 2012; Conde-González et al., 2014)

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



Hacia los conceptos de ecología y ecosistemas

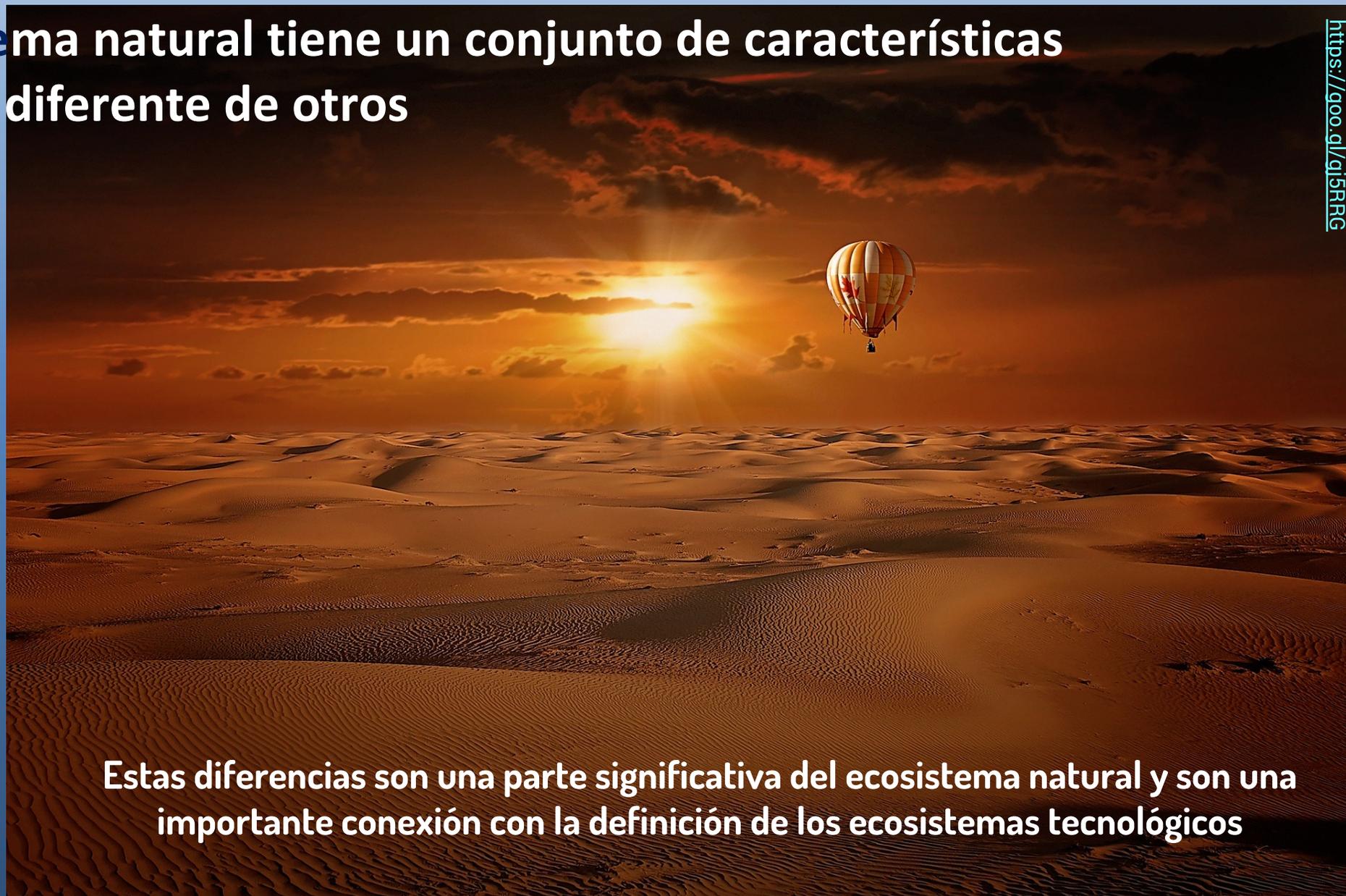
La Comisión Europea ha comenzado a usar los conceptos de ecología y ecosistemas como herramientas para una política regional de innovación (Dini et al., 2005; Nachira, 2002)

- 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)



<https://goo.gl/AbRkVZ>
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

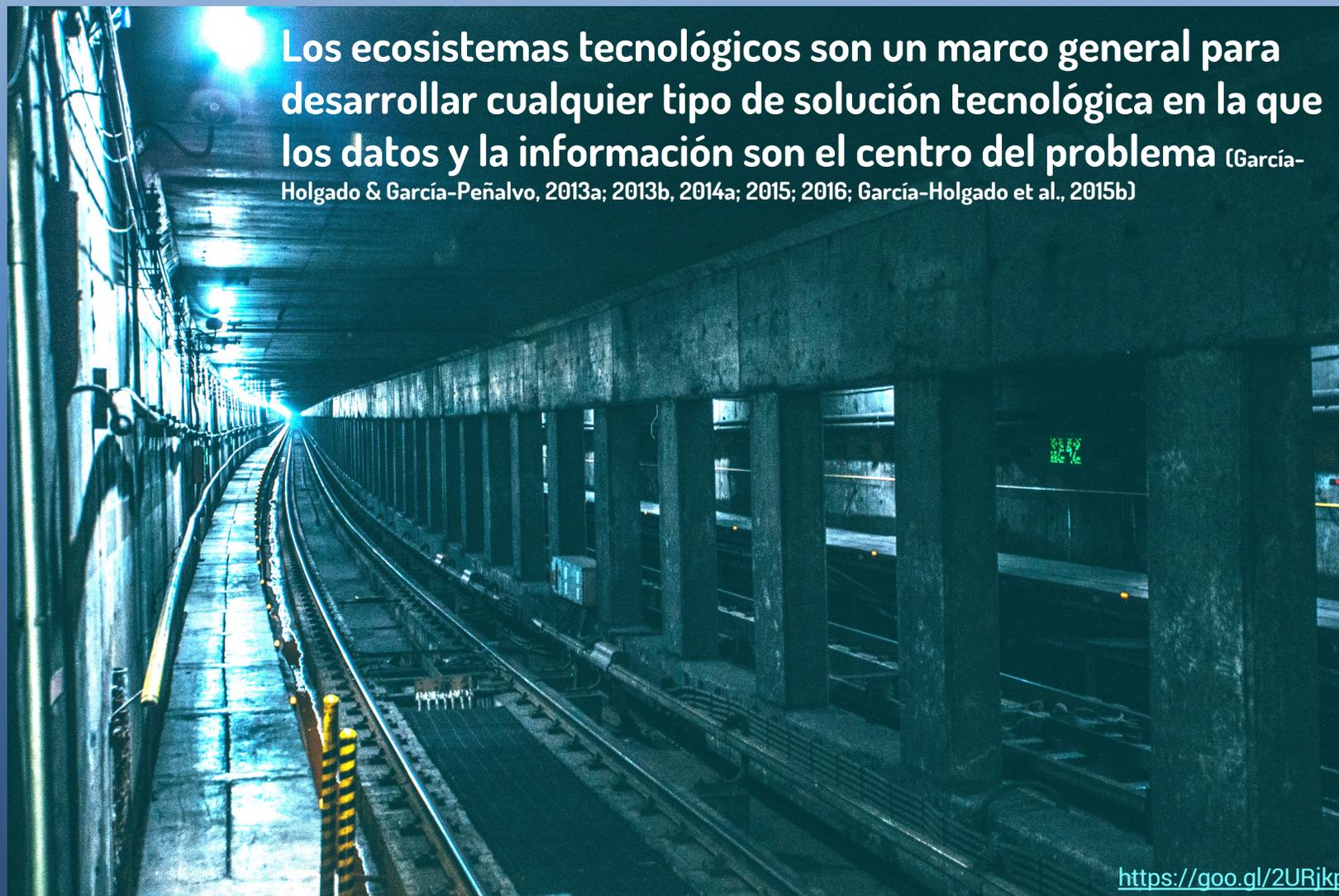
Cada ecosistema natural tiene un conjunto de características que lo hacen diferente de otros



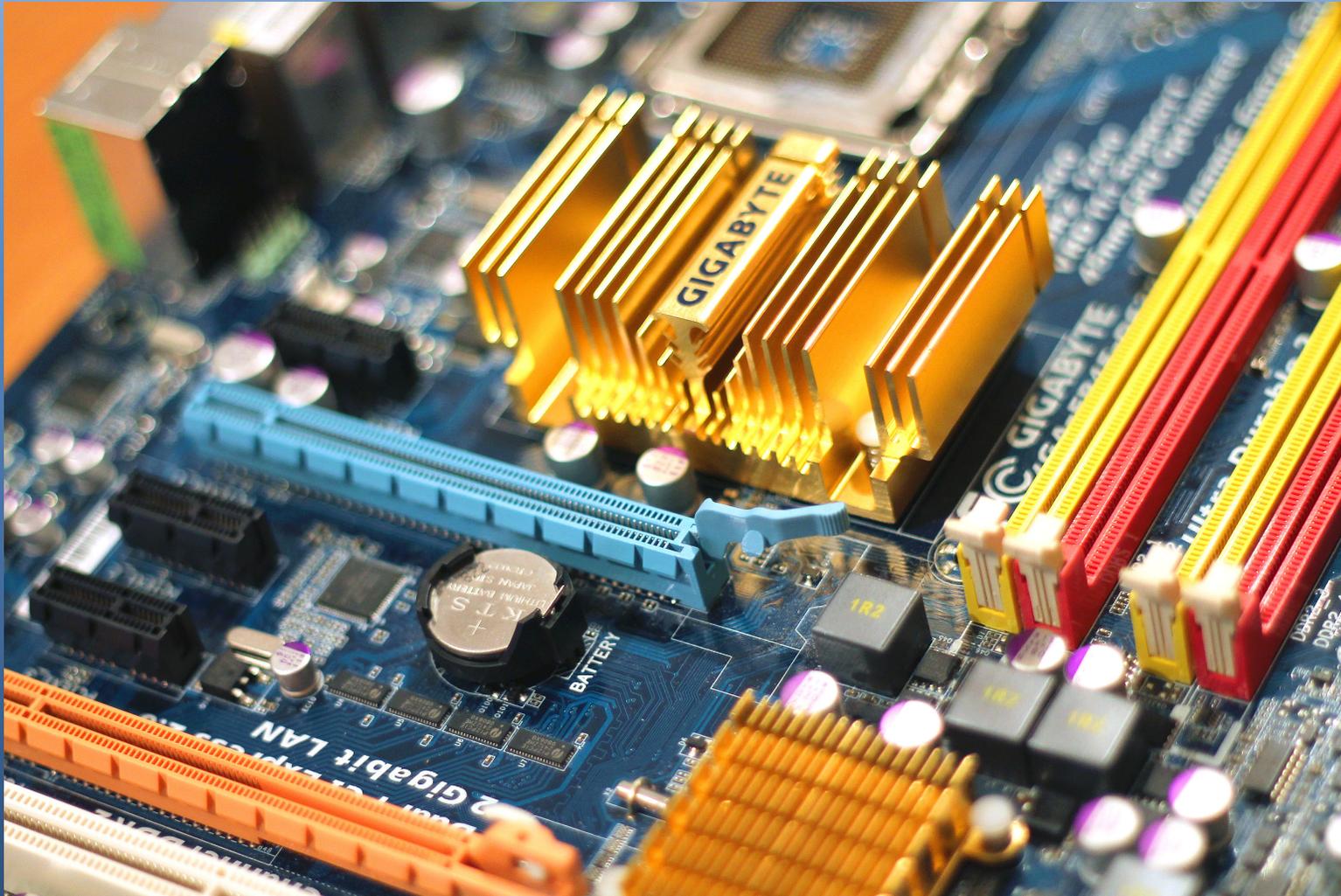
<https://goo.gl/g15RRG>

Estas diferencias son una parte significativa del ecosistema natural y son una 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 (Fidalgo et al., 2015)



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://goo.gl/gvdiisc>

(García-Holgado & García-Peñalvo, 2018a; García-Peñalvo, 2018b; Jansen, Finkelstein, & Brinkkemper, 2009; Manikas & Hansen, 2013; Yu & Deng, 2011)

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 (García-Peñalvo, 2018a; García-Peñalvo et al., 2015; Llorens, 2009; 2011)



<https://goo.gl/dtITTe1>

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 se implantan



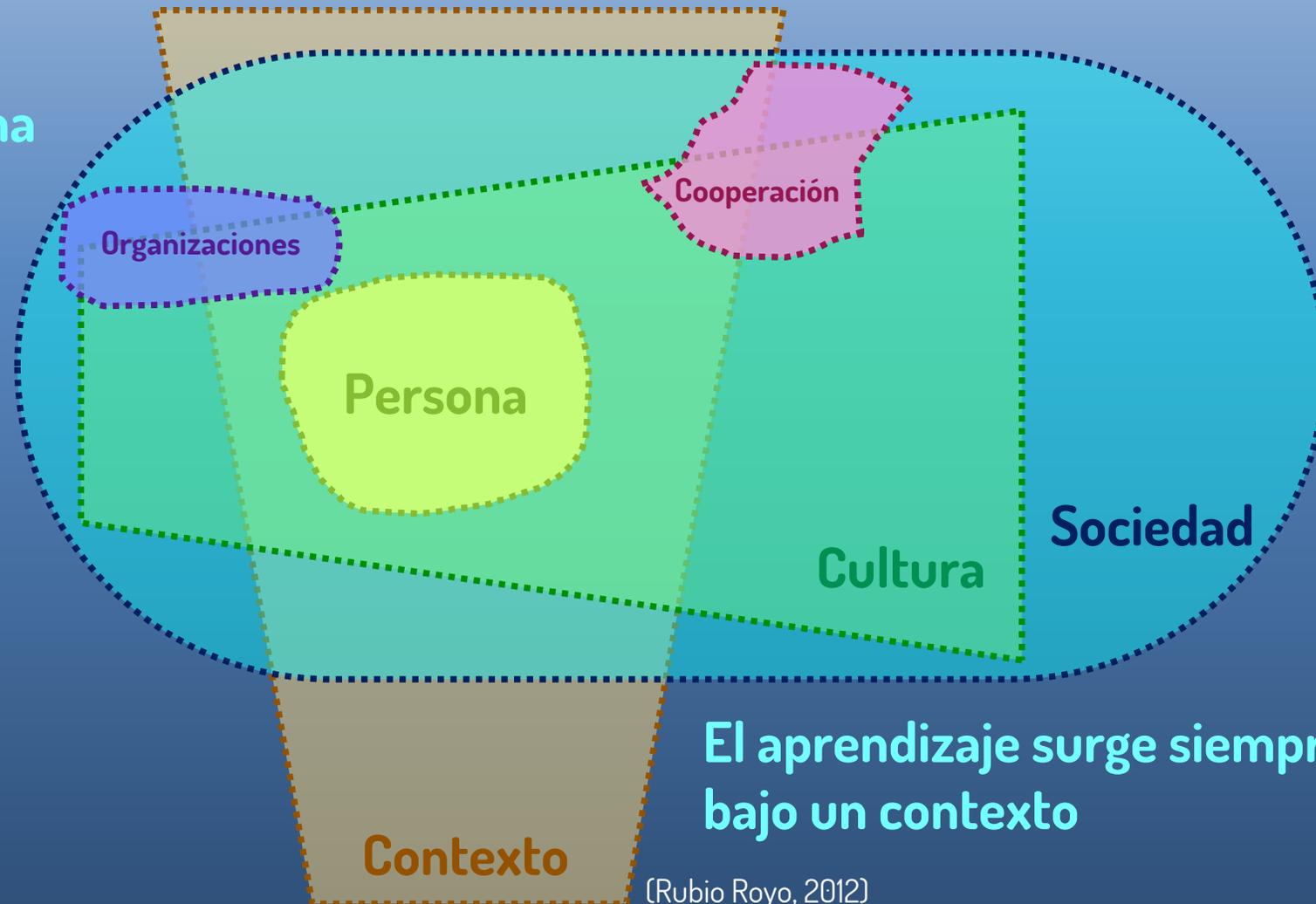
Componentes de una ecología de aprendizaje



(García-Peñalvo, 2016a; 2018a)

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

La persona es un sistema complejo adaptativo social básico

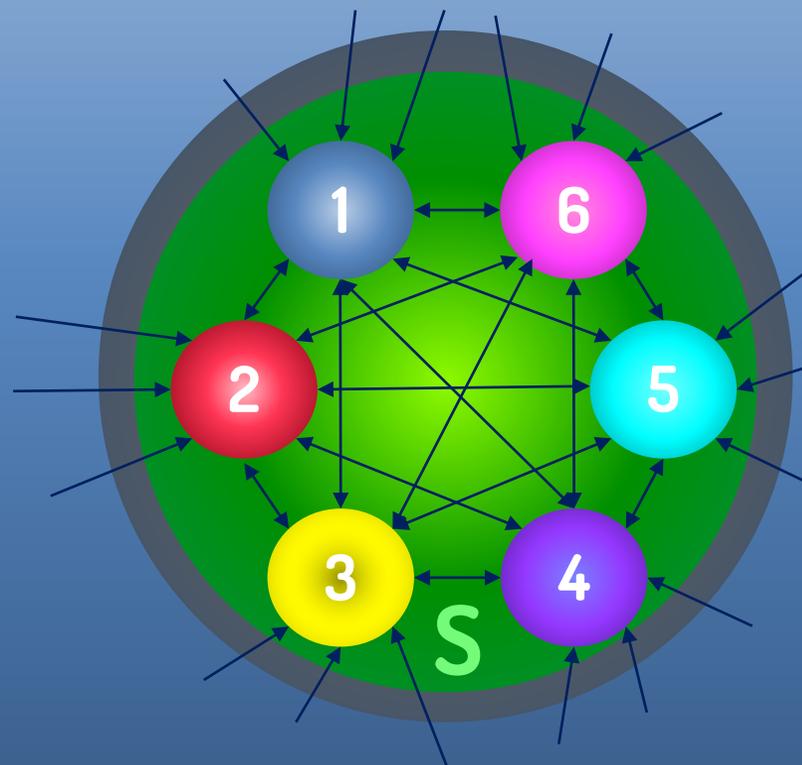


El aprendizaje surge siempre bajo un contexto

(Rubio Royo, 2012)

... 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 Royo, 2012)

... en los que concurren múltiples factores (Rubio Royo, 2012)

Más conexiones,
más complejidad

Múltiples componentes
Diversidad

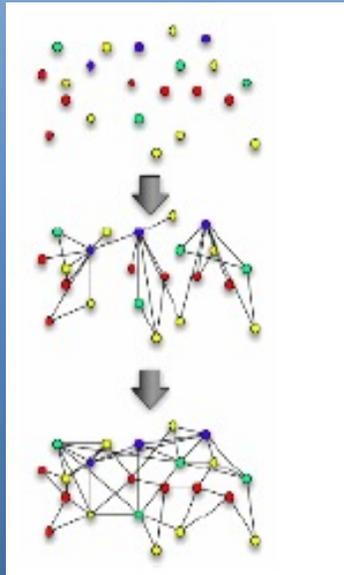
Auto-realización

(Downes, 2009)

Simple

Complicado

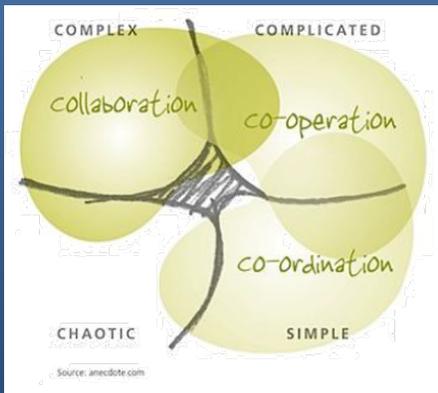
Complejo



<https://goo.gl/A5Eue6>
 Photo by [Edgar Castrejon](#) on [Unsplash](#)



<https://goo.gl/2TCink>
 Photo by [meredith hunter](#) on [Unsplash](#)



Interacción dinámica entre las partes
 Comportamiento emergente
 Interdependencia

Características de la ecología del aprendizaje

1. Presentar una naturaleza compleja del nuevo entorno vital expandido en Internet
2. Tomar la teoría de la complejidad como enfoque conceptual
3. Adoptar Internet como infraestructura de transformación disruptiva
4. Cambiar las estructuras de organización, de jerarquías a redes distribuidas “redarquías”
5. Ser congruente con la naturaleza abierta y social del conocimiento *online* (García-Peñalvo et al., 2010a; 2010b; Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2018)
6. Definir la gestión de la complejidad como principal reto
7. Orientarse hacia una sociedad intensiva en aprendizaje (con una importancia creciente del aprendizaje informal) (Griffiths & García-Peñalvo, 2016)
8. Tender hacia una cultura digital de la interdependencia, colaboración y sostenibilidad
9. Tener muy presente la 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
10. Presentar comportamientos inteligentes y aprendizajes automáticos (García-Peñalvo et al., 2018)

<https://goo.gl/NqUXpo>

Photo by [Garrett Sears](#) on [Unsplash](#)



2.2 Metodología

Subjectivism is not an absolute principle; it is a necessary but not sufficient condition for sound methodology

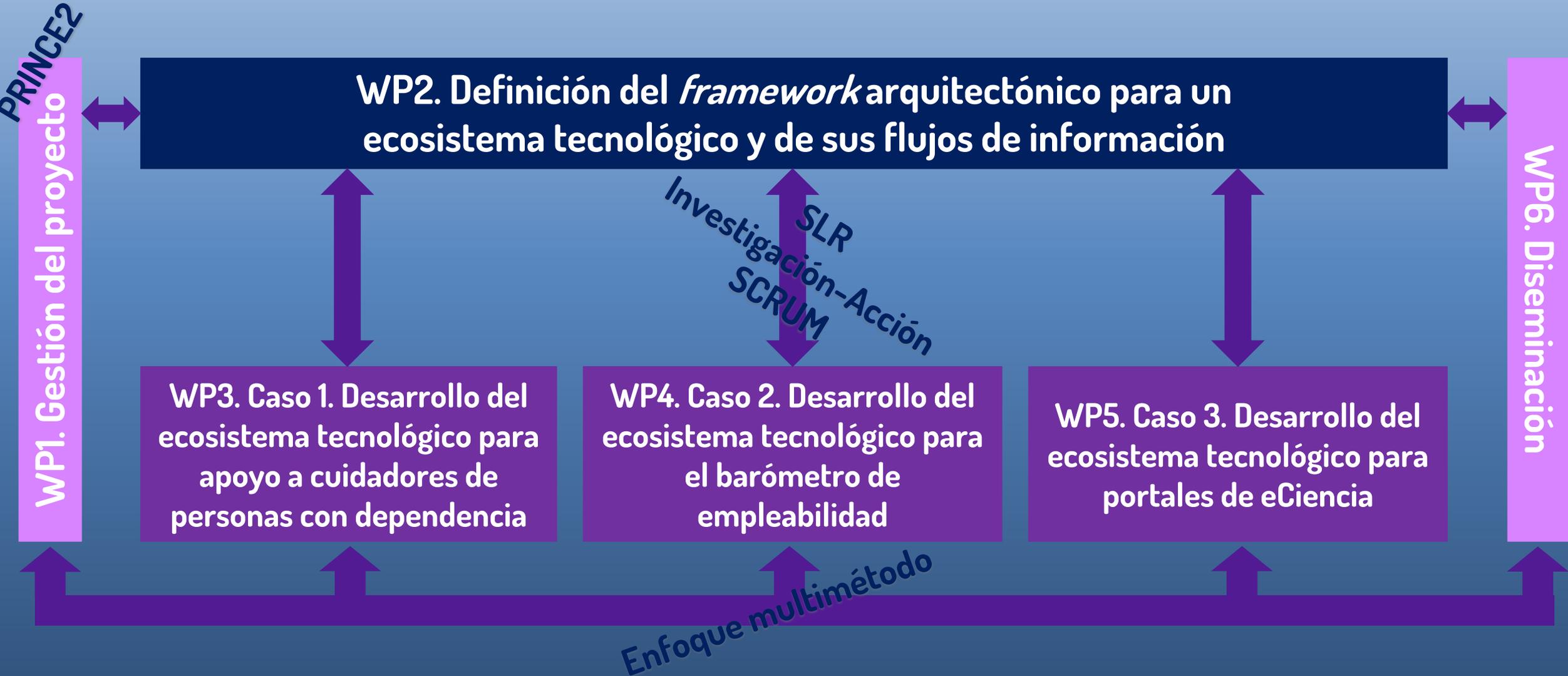
Murray Rothbard



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Organización en paquetes de trabajo



RESULTS
~~EXCUSES~~

<https://goo.gl/8pFYLb>

2.3 Primeros resultados

Intelligence is the ability to adapt to change

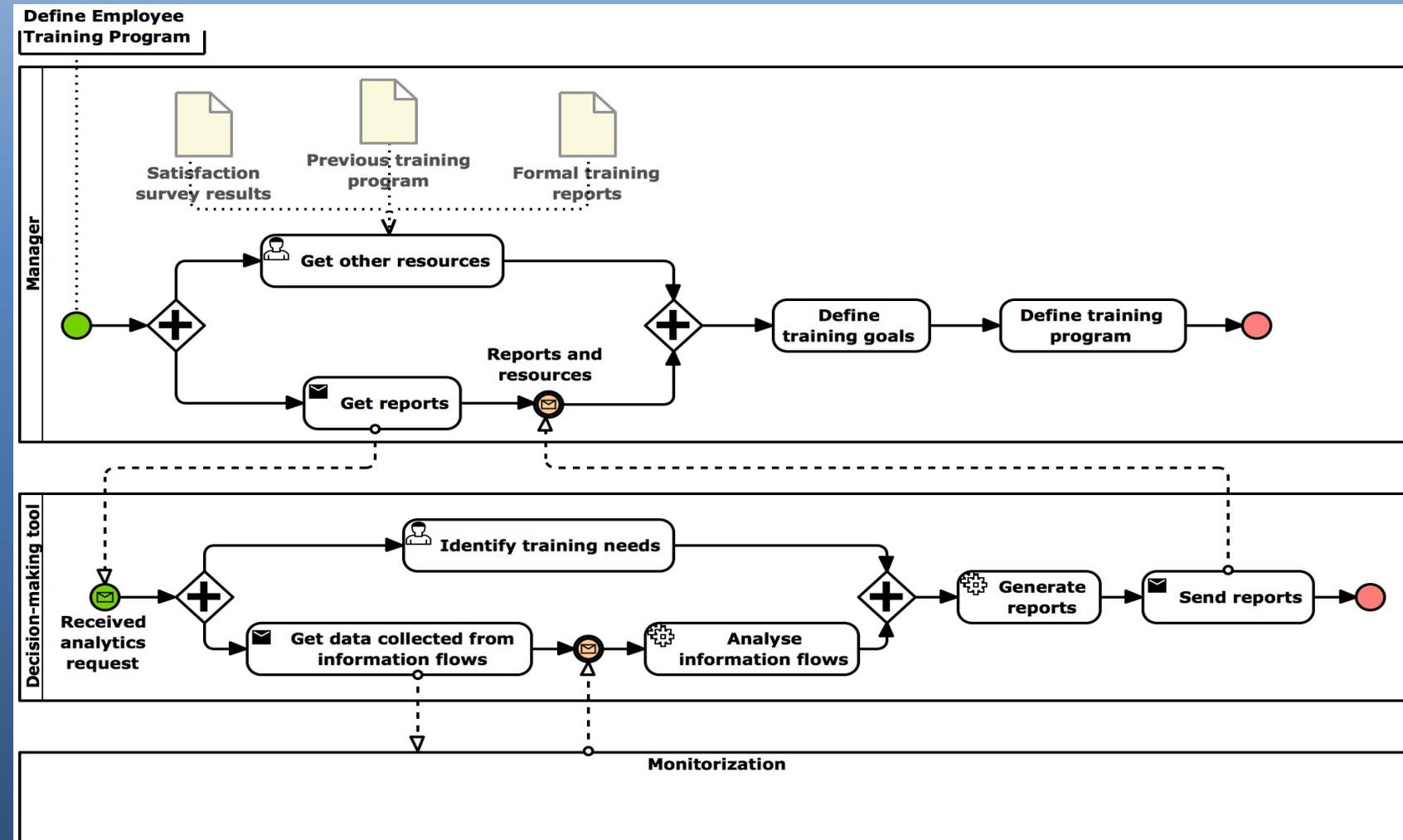
Stephen Hawking

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- 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

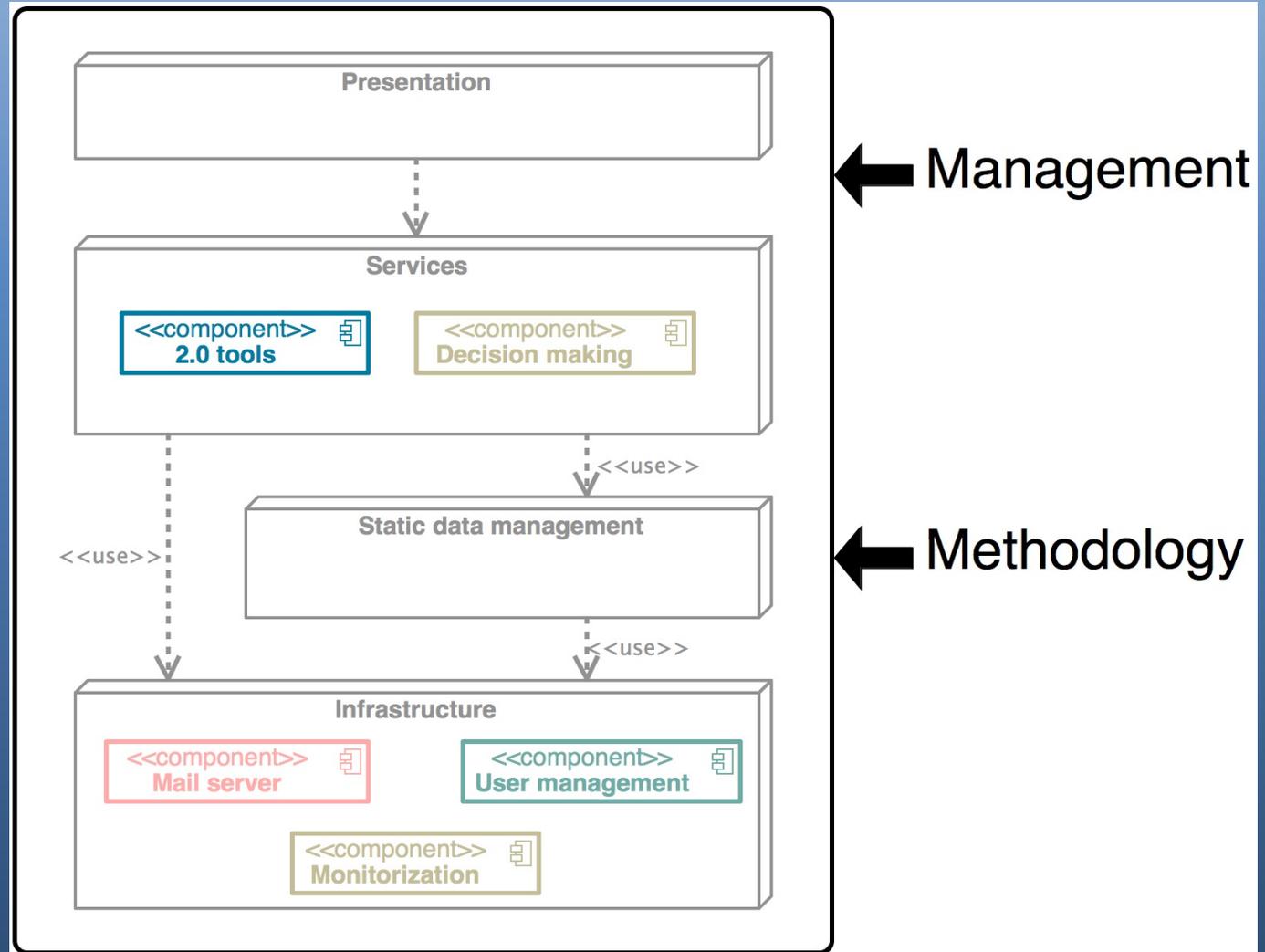
Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- De diferentes proyectos de desarrollo de ecosistemas de aprendizaje se han extraído las experiencias y documentado en forma de DAFO (García-Holgado & García-Peñalvo, 2014b) y modelado en diagramas BPMN (García-Holgado & García-Peñalvo, 2016) y se ha propuesto un patrón arquitectónico



Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

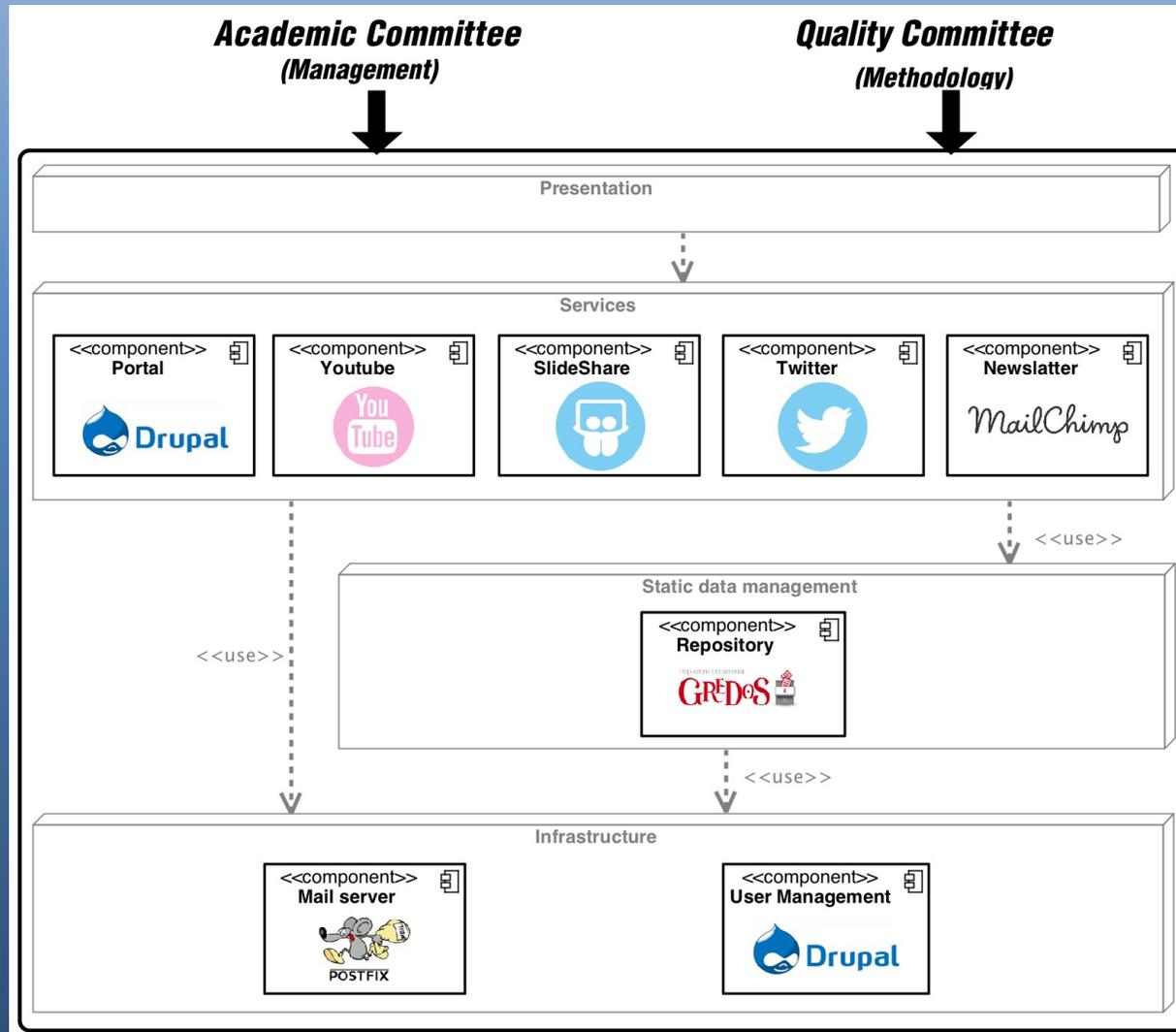
Patrón arquitectónico (García-Holgado & García-Peñalvo, 2016)



Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- Implementación del patrón arquitectónico de ecosistema tecnológico para diferentes ecosistemas específicos, que cumplen los siguientes 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*

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



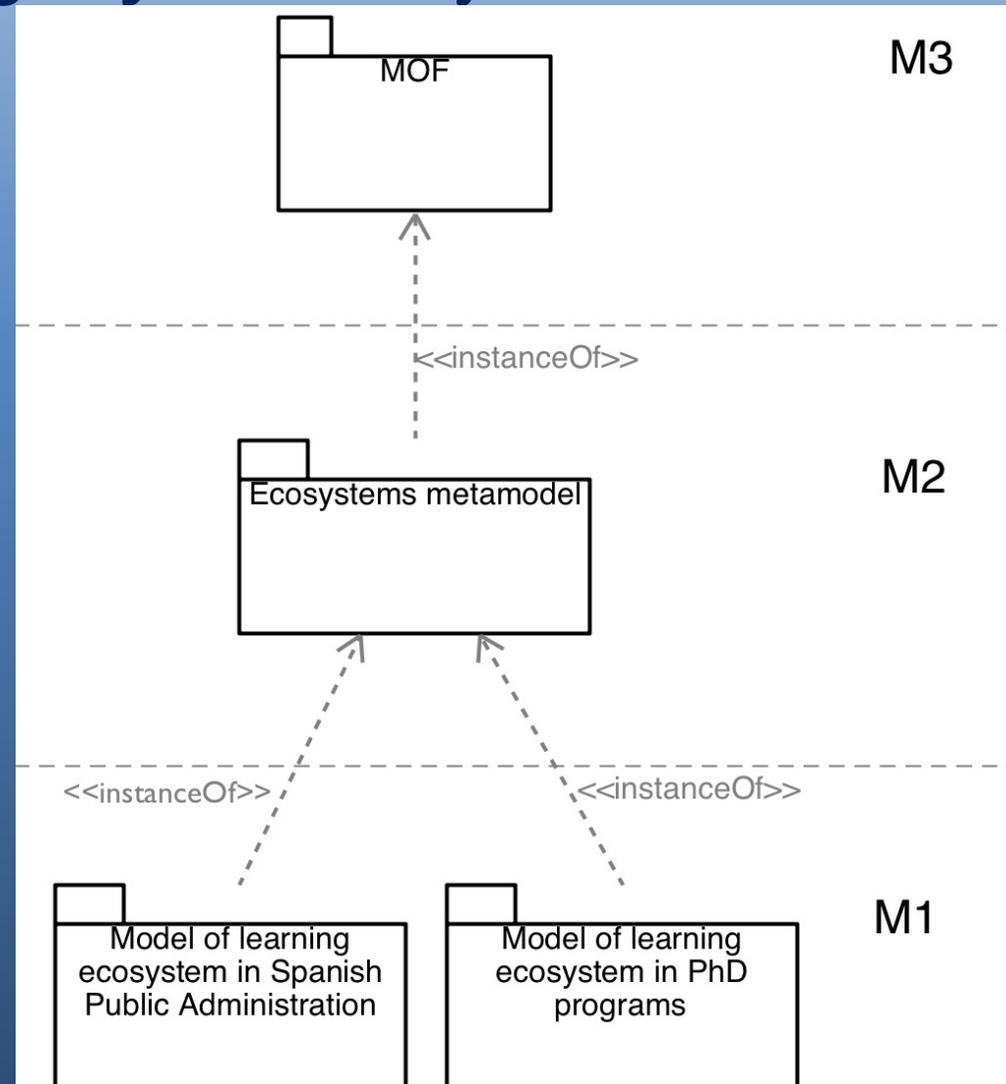
Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- Para mejorar la definición y el desarrollo de ecosistemas tecnológicos se propone una solución independiente de la plataforma
- Para ello se ha definido un metamodelo para el desarrollo de ecosistemas tecnológicos siguiendo las propuestas *Model-Driven Architecture* (MDA) del *Object Management Group* (OMG)
- MDA ofrece un marco para el desarrollo de *software* que usa modelos para describir el sistema a construir (Mellor et al., 2002)
- Se parte de experiencias previas en el desarrollo de arquitecturas orientadas a servicios en *eLearning* (Casany et al., 2009; Conde-González et al., 2009a; 2009b; García-Peñalvo et al., 2011) y ecosistemas tecnológicos para el aprendizaje (Cruz-Benito et al., 2014; García-Peñalvo et al., 2014; García-Holgado & García-Peñalvo, 2014a; 2016; García-Holgado et al., 2015a; 2015c)

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- Se parte de un modelo conceptual de alto nivel que sirva como un PIM (*Platform-Independent Model*) de un ecosistema de aprendizaje
- Este modelo se podrá transformar en otros modelos dependientes de plataforma utilizando mapeos
- Se llevará a cabo congruentemente con arquitectura de metamodelado de 4 capas de OMG
- En esta esta arquitectura, un modelo de una capa se utiliza para especificar modelos de la capa inmediatamente inferior (Álvarez et al., 2001)
- La capa M3 representa la capa de meta-metamodelo, la capa M2 es la capa de metamodelo, la capa M1 la de modelado y la M0 la capa de objetos de usuario

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- Los requisitos de alto nivel para el metamodelo del ecosistema de aprendizaje son
 1. El metamodelo debe permitir capturar descripciones de alto nivel de los componentes del ecosistema de aprendizaje
 2. El metamodelo debe permitir capturar el factor humano como parte del ecosistema de aprendizaje
 3. El metamodelo debe permitir capturar los flujos de datos entre los componentes del ecosistema de aprendizaje
 4. El metamodelo debe permitir capturar configuraciones de componentes *software*

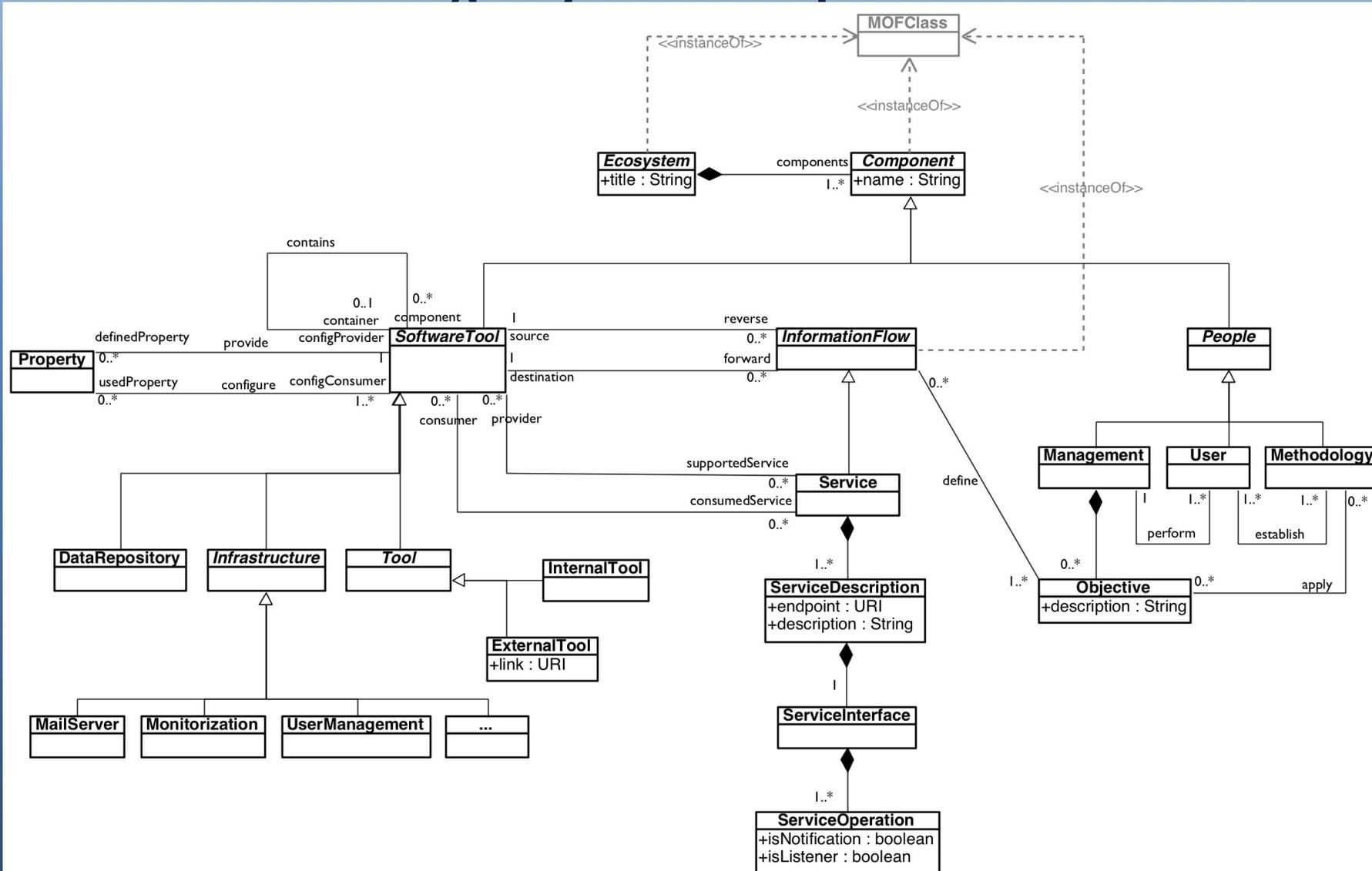
Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- El metamodelo no se centra en capturar los requisitos relacionados con los componentes *software* o humanos del ecosistema
- Los componentes son cajas negras y este metamodelo no busca la descripción de cada componente posible porque precisamente un ecosistema de aprendizaje se basa en adaptar y conectar componentes existentes
- El metamodelo debe permitir capturar un conjunto de elementos de modelado para definir las relaciones entre los componentes

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)

- El metamodelo define un ecosistema siguiendo el patrón arquitectónico definido en (García-Holgado & García-Peñalvo, 2016) y que se compone de cuatro capas: **presentación**, **servicios**, **gestión de datos estáticos** e **infraestructura**; además de dos flujos de datos de entrada que permiten introducir el factor humano como un elemento clave
- Además, el patrón ofrece un conjunto de componentes que al ser parte del ecosistema tecnológico resuelven ciertos problemas de este tipo de soluciones tecnológicas

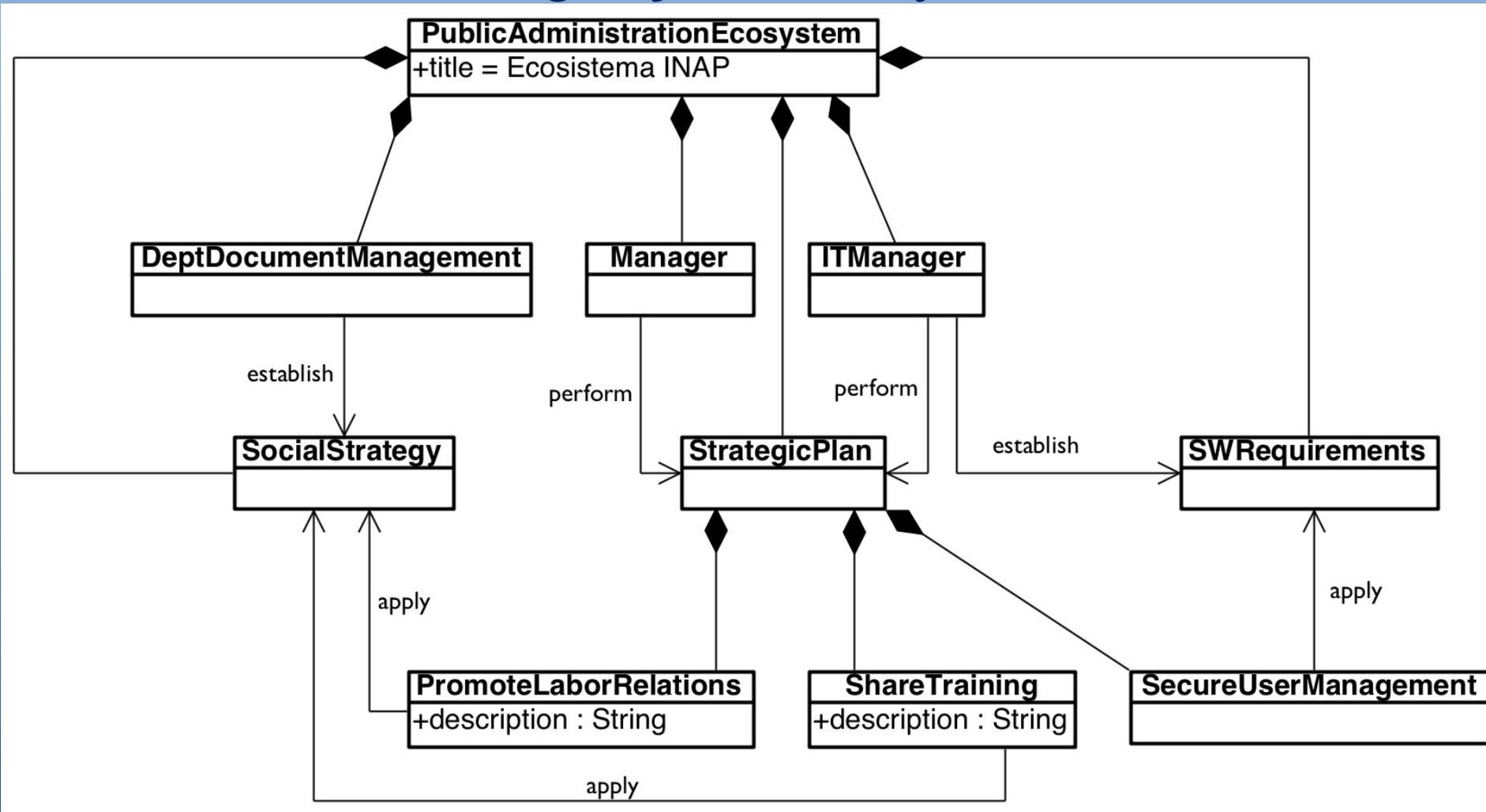
Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



Metamodelo MOF de un ecosistema tecnológico

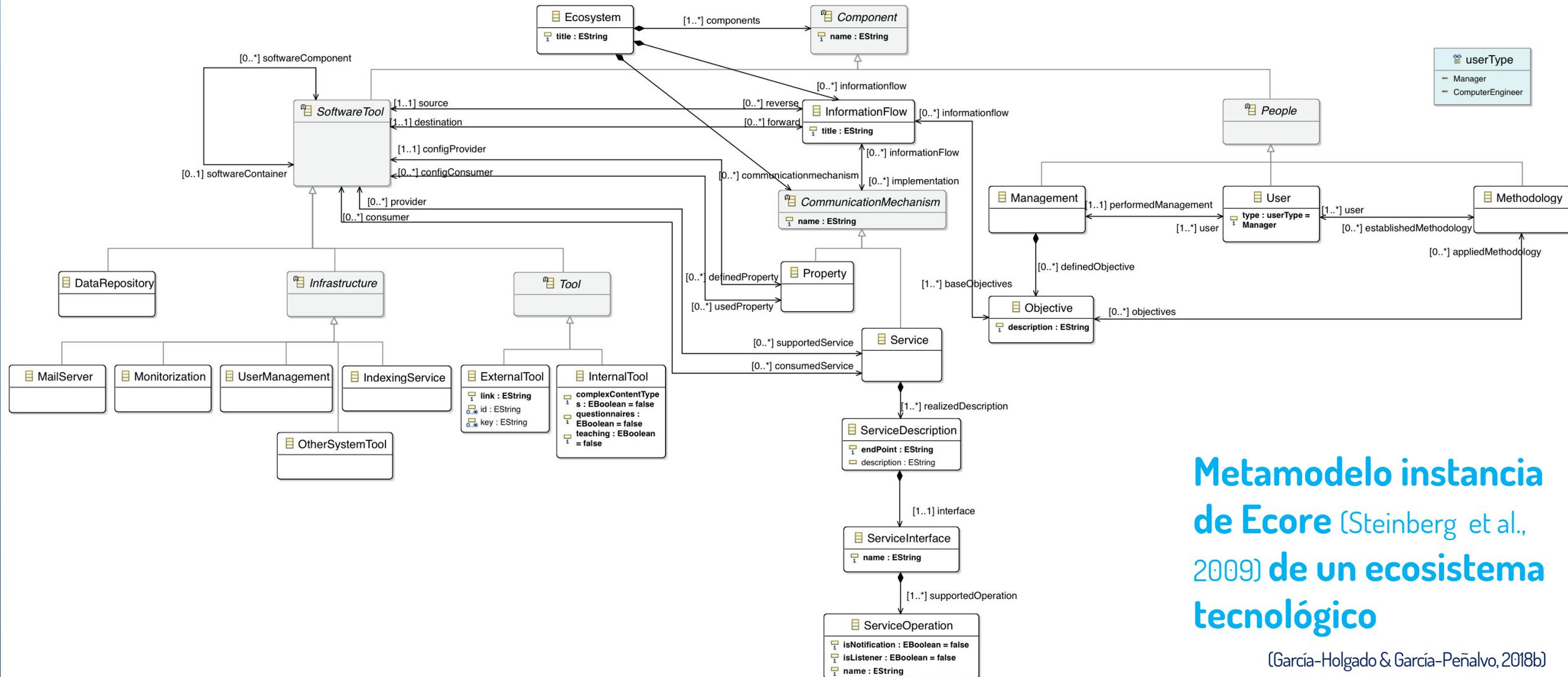
(García-Holgado & García-Peñalvo, 2017a)

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



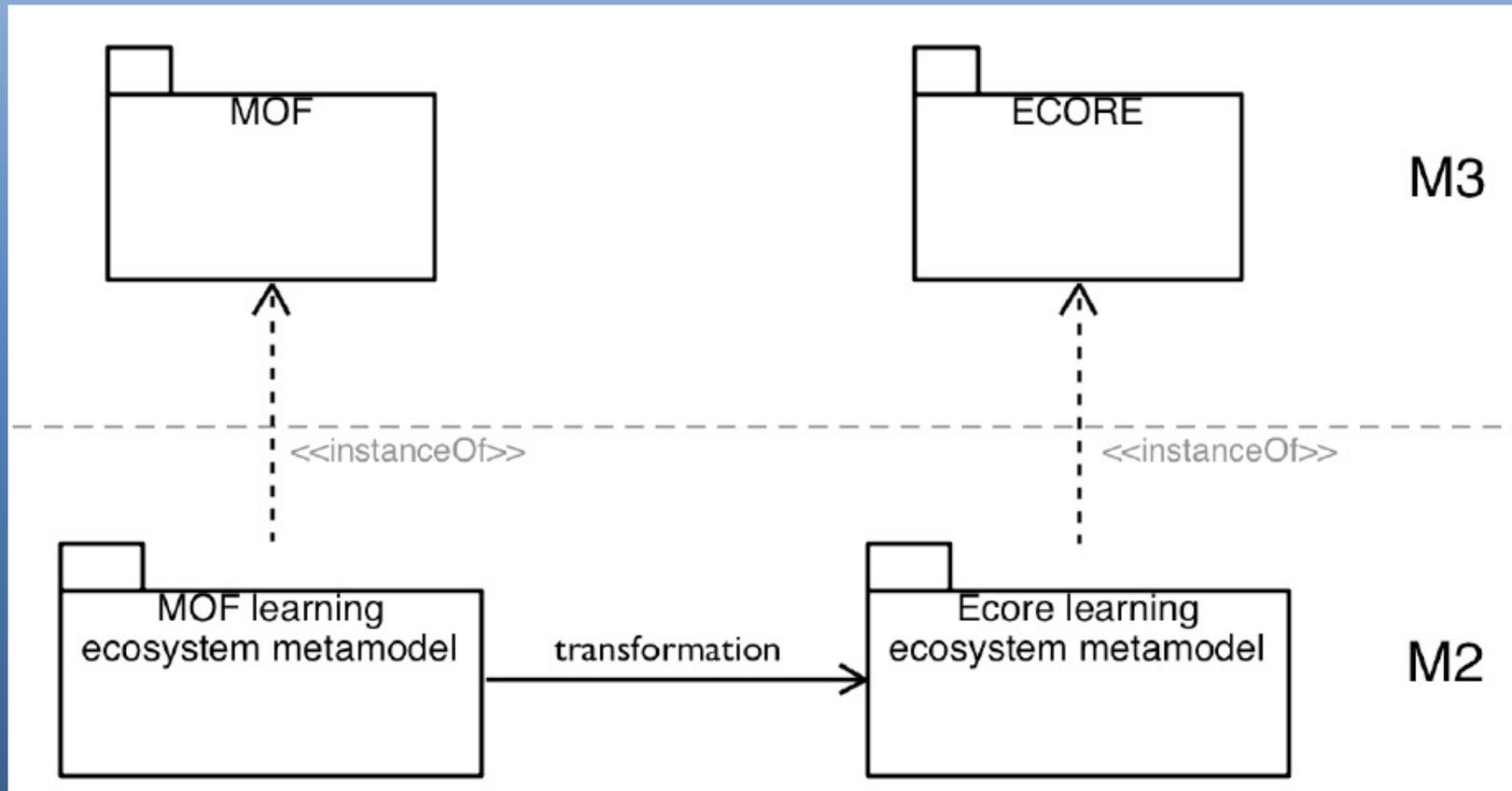
El metamodelo MOF se puede instanciar en diferentes modelos de ecosistemas tecnológicos

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



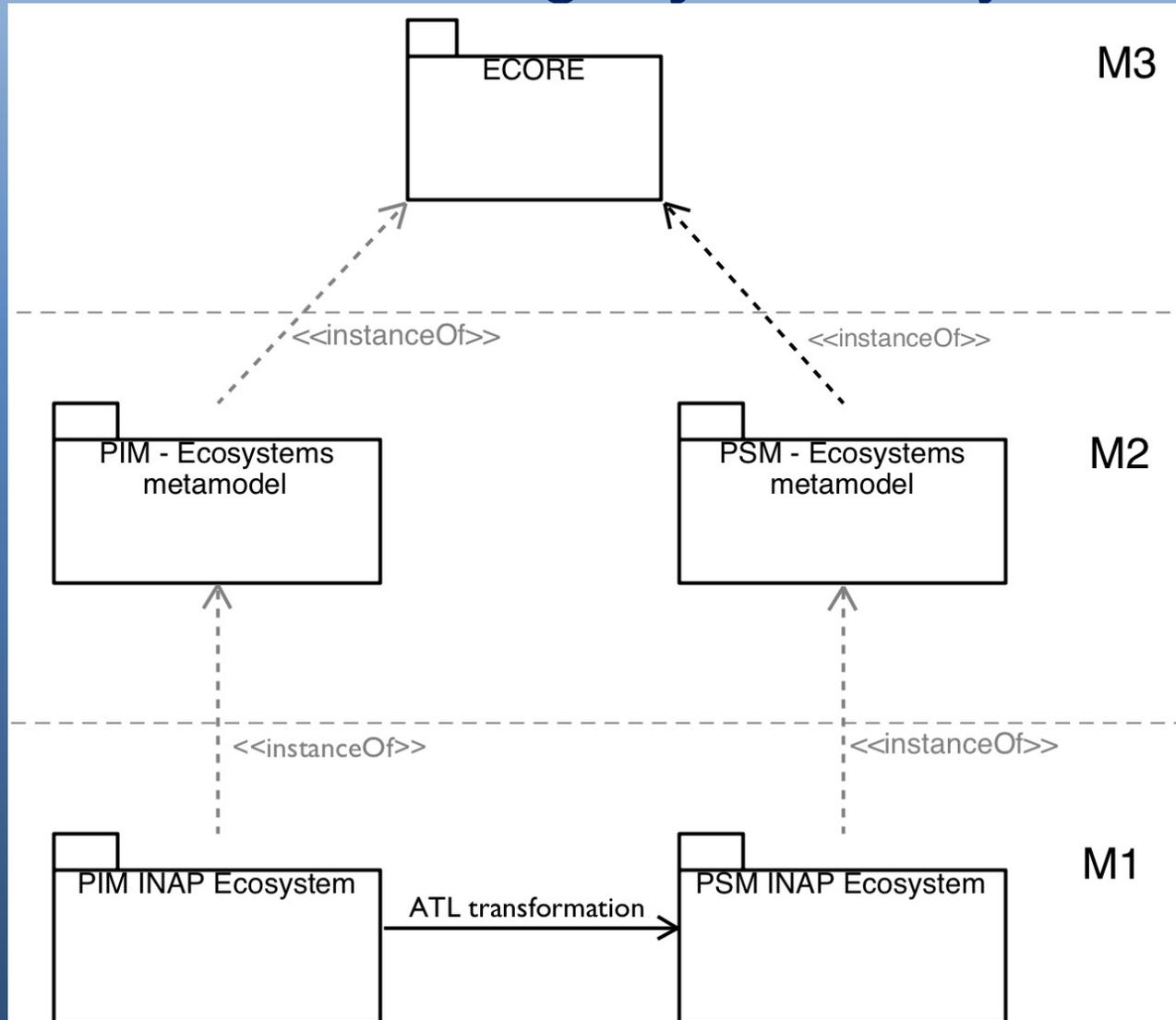
Metamodelo instancia de Ecore (Steinberg et al., 2009) de un ecosistema tecnológico

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



El metamodelo, instancia de Ecore, es una transformación del metamodelo instancia de MOF

Resultados WP2 (Definición del *framework* arquitectónico para un ecosistema tecnológico y de sus flujos de información)



Se está en condición de definir reglas de transformación para generar modelos PSM (*Platform Specific Model*) desde los modelos PMI (*Platform Independent Model*)

Resultados WP3 (Caso 1. Desarrollo del ecosistema tecnológico para apoyo a cuidadores de personas con dependencia)

- Desarrollo de la Red Social SocialNET (García-Peñalvo et al., 2016)
- Desarrollo de DUEROLAND
- Establecimiento de un consorcio internacional para implantar un ecosistema con componentes software relacionados con la atención a personas de dependencia desarrollados por diversos *partners* europeos
- Estudios de usabilidad y experiencia de usuario de diferentes productos *software* (Toribio-Guzmán et al., 2017)
- Consecución del proyecto TE-CUIDA, financiado por la Junta de Castilla y León

Resultados WP4 (Caso 2. Desarrollo del ecosistema tecnológico para el barómetro de empleabilidad)

- Desarrollo del sitio web del Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios. <https://oeeu.org/>
- Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios. Edición Máster 2017 (Michavila et al., 2018)
- Desarrollo del sitio <https://datos.oeeu.org/>
- Desarrollo del sistema de captación de información para las universidades participantes en el Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios. Edición Máster 2017
- Desarrollo del sistema de captación de información para los egresados participantes en el Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios. Edición Máster 2017
- Pruebas de usabilidad y experiencia de usuario de los sistemas desarrollados
- Desarrollo de *dashboards* personalizados para que cada universidad participante en el Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios (Edición Máster 2017) pueda acceder a los datos de sus egresados

Resultados WP5 (Caso 3. Desarrollo del ecosistema tecnológico para portales de eCiencia)

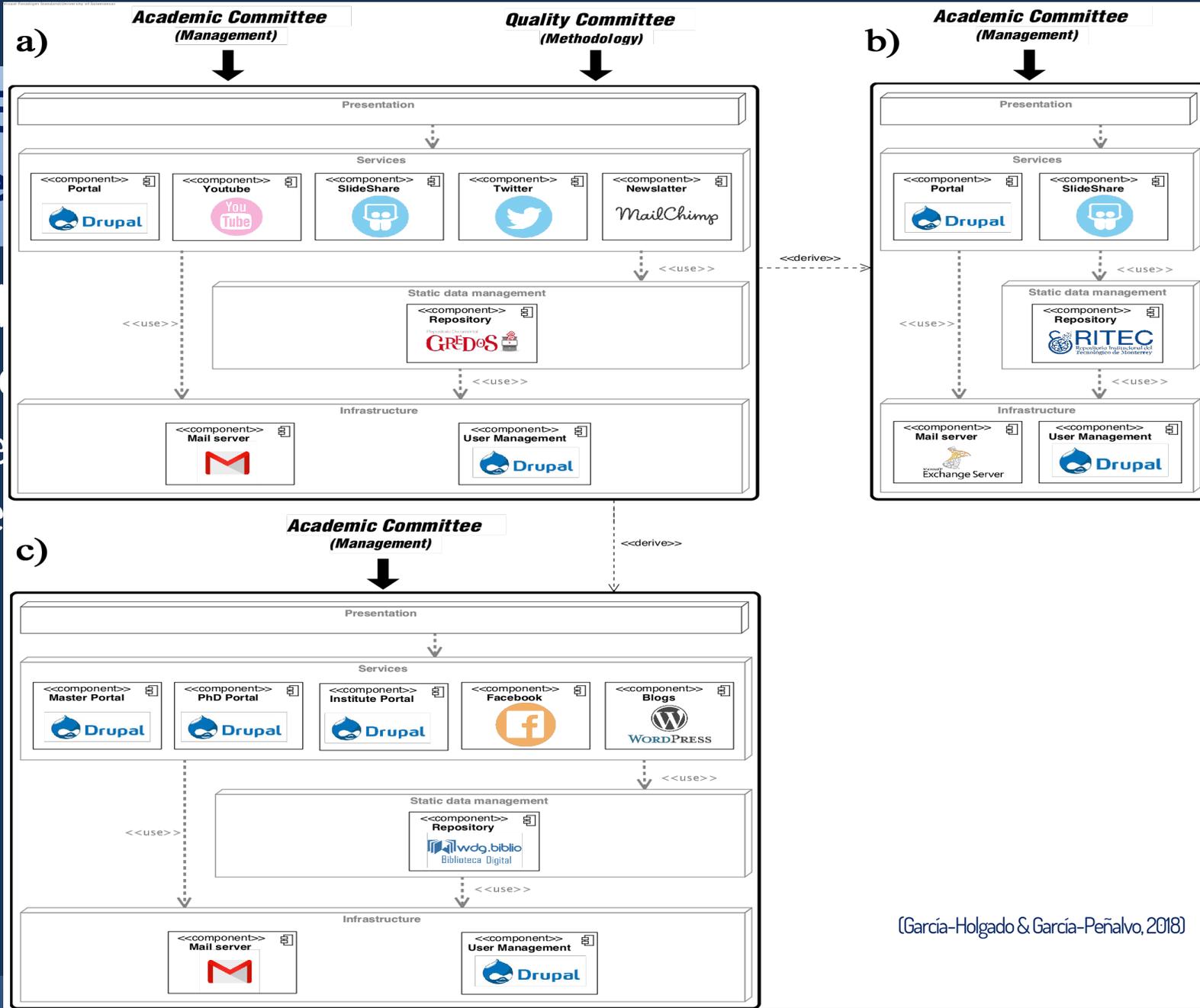
- Desarrollo del ecosistema de gestión de conocimiento del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento
- Consecución del proyecto de investigación RITEC, financiado por el CONACYT (México)
- Redefinición del repositorio institucional del Tecnológico de Monterrey, RITEC
- Mapeo sistemático de literatura sobre *discoveries* en repositorios de acceso abierto (González-Pérez et al., 2016)
- Revisión sistemática de literatura sobre experiencia de usuario de los repositorios institucionales (González-Pérez et al., 2018)
- Pruebas de usabilidad y de experiencia de usuario de la nueva versión del repositorio RITEC

Resultados WP5 (Caso 3. Desarrollo del ecosistema tecnológico para portales de eCiencia)

- Implantación del ecosistema de gestión de conocimiento del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento en la Universidad de Guadalajara (México) y en el Programa de Doctorado de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (México)

Resultados WP5 portales de eCie

- Implantación de en Formación (México) y en e Monterrey (Mé)



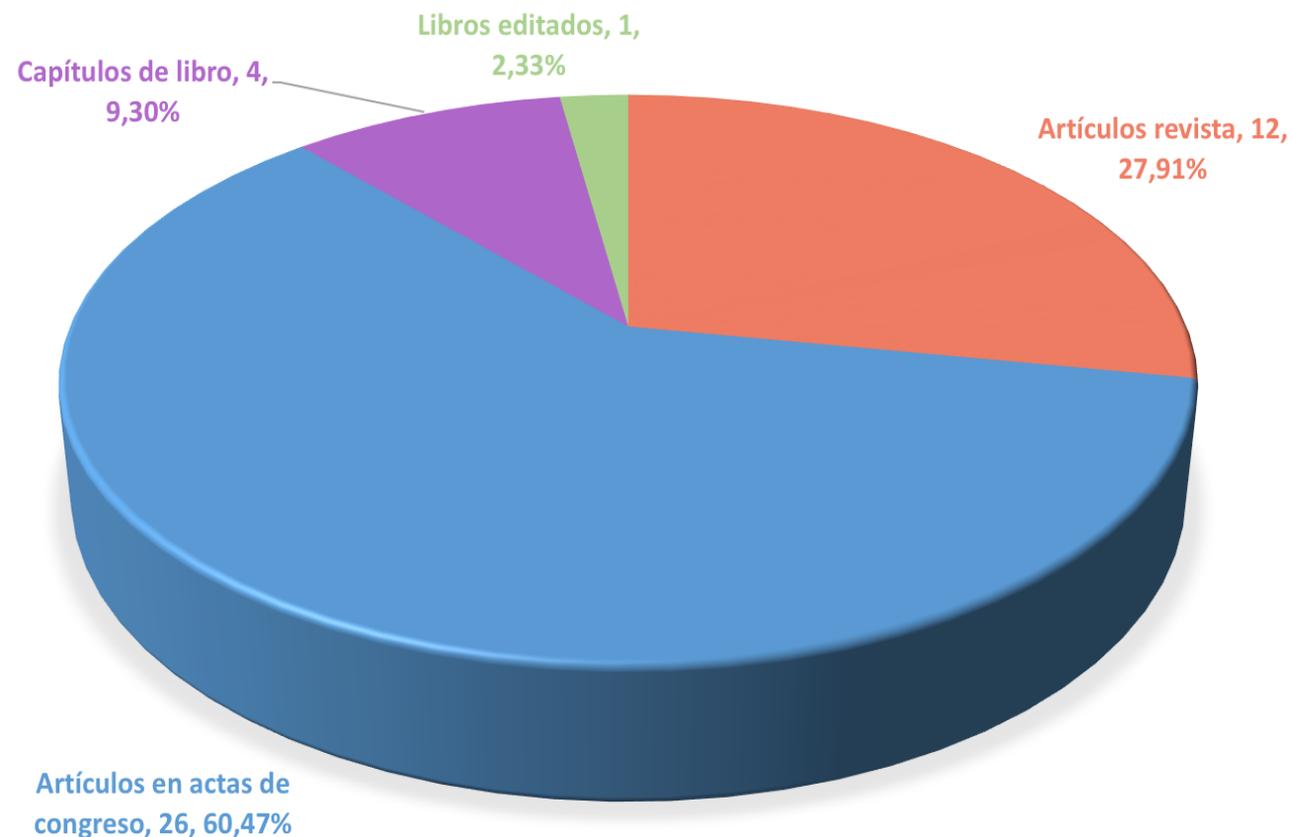
Doctorado
 alajara
 ológico de

(García-Holgado & García-Peñalvo, 2018)

Resultados WP6 (Diseminación)

- Se han publicado 43 artículos relacionados con el proyecto DEFINES (12 artículos en revista, 26 artículos en congresos, 4 capítulos de libro y 1 libro editado)

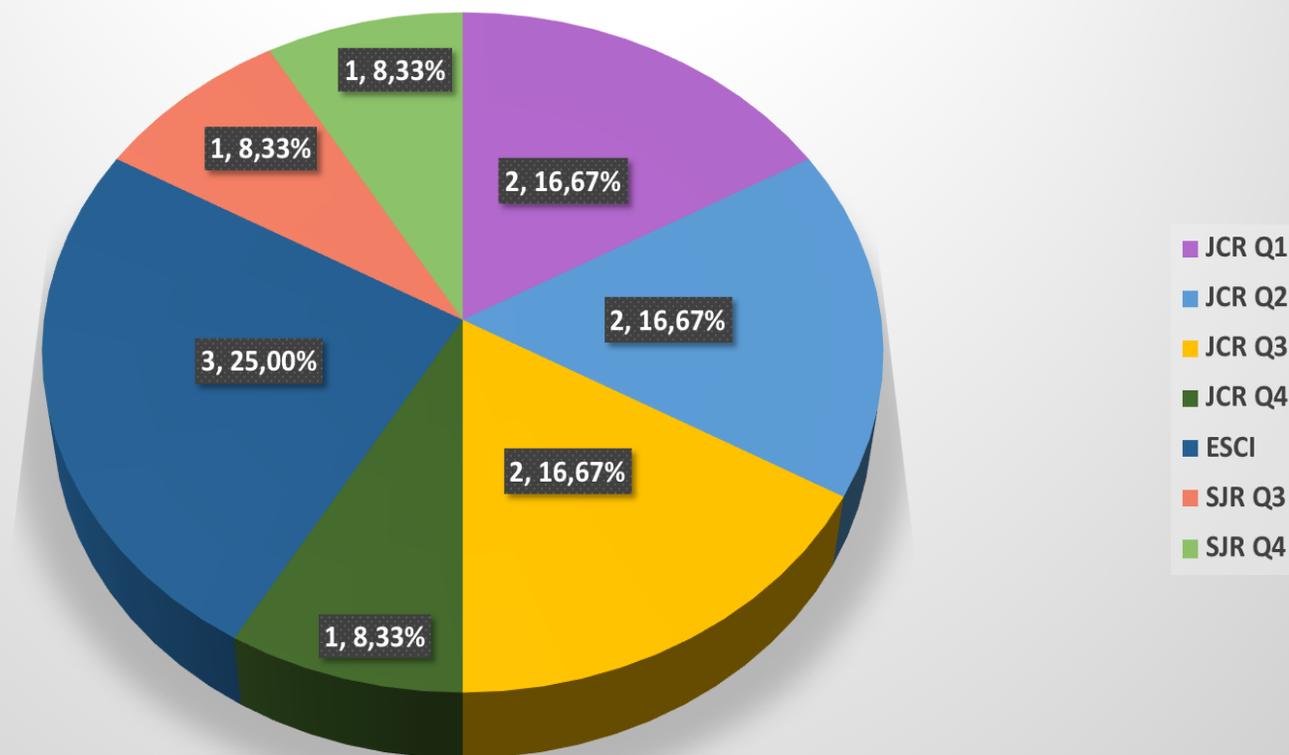
TIPOS DE PUBLICACIONES EN EL PROYECTO DEFINES



Resultados WP6 (Diseminación)

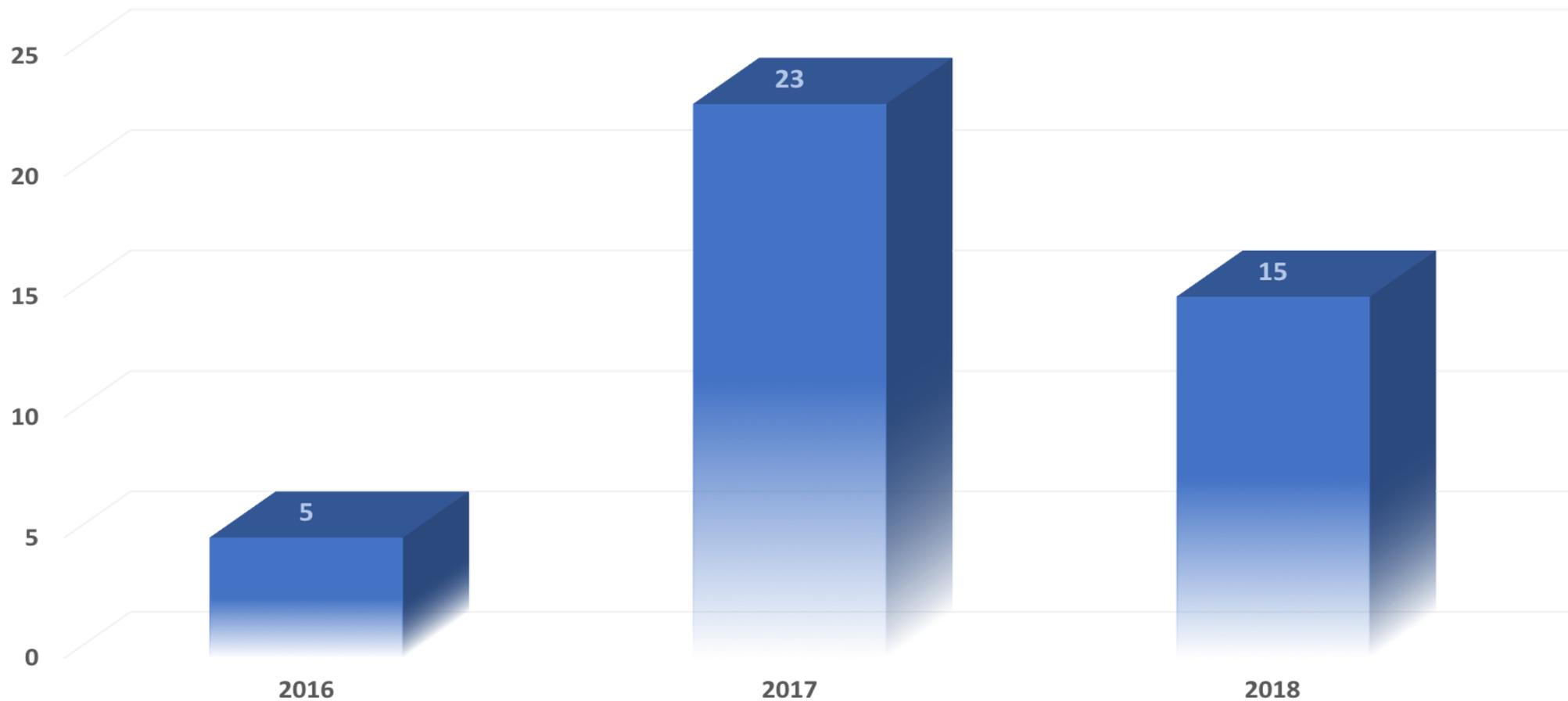
- De los artículos en revista, 7 están publicados en revistas indizadas en el JCR (2 Q1, 2 Q2, 2 Q3 y 1 Q4), 2 están publicados en revistas indizadas en Scopus (1 Q3 y 1 Q4) y 3 están publicados en revistas incluidas en ESCI

TIPOS DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS DEL PROYECTO
DEFINES



Resultados WP6 (Diseminación)

NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS POR AÑO





think by igreeny
<http://www.deviantart.com/>

3. Conclusiones

*Success does not consist in never making mistakes
but in never making the same one a second time*

George Bernard Shaw

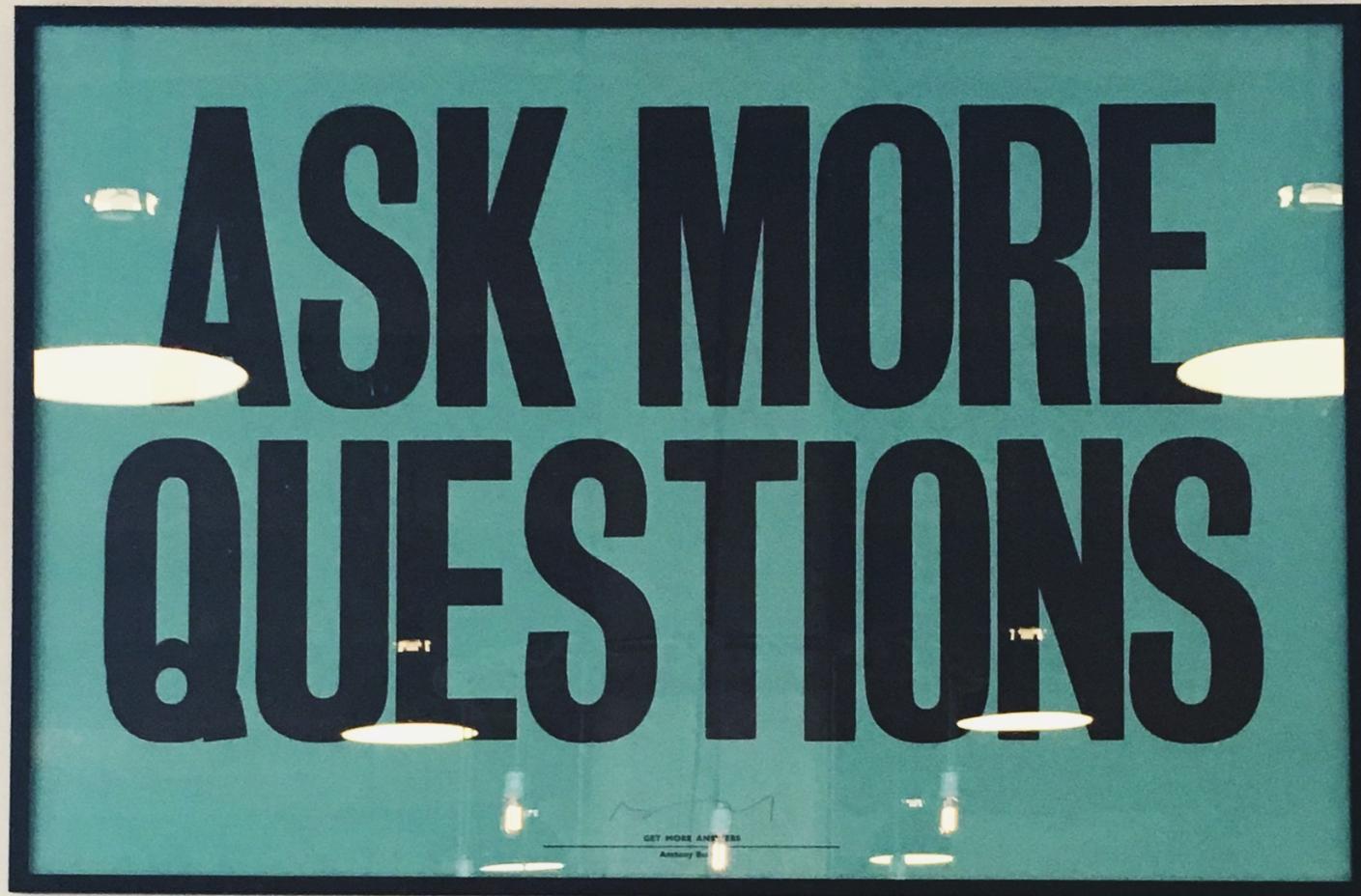


Conclusiones

- La evolución de las necesidades de las entidades ha influido en la evolución de los sistemas de información a lo largo del tiempo, con el fin de cubrir sus necesidades emergentes
- En la actualidad, los sistemas de información superan el planteamiento 2.0 orientado a servicios para incluir comportamiento inteligente
- 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
- Más allá del concepto teórico o metafórico de ecosistema, se necesitan propuestas que avancen en la implementación e implantación de estos en contextos reales
- DEFINE parte de los patrones descubiertos con el desarrollo de múltiples casos reales en diferentes dominios todos ellos relacionados con la Sociedad del Conocimiento



<https://goo.gl/A1Zy6F>

Preguntas

It is better to know some of the questions than all of the answers

James Thurber



Referencias

Cítadme diciendo que me han citado mal

Groucho Marx



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.
- Álvarez, J. M., Evans, A., & Sammut, P. (2001). Mapping between Levels in the Metamodel Architecture. In M. Gogolla & C. Kobryn (Eds.), *<<UML>> 2001 – The Unified Modeling Language. Modeling Languages, Concepts, and Tools: 4th International Conference Toronto, Canada, October 1-5, 2001 Proceedings* (pp. 34-46). Berlin, Heidelberg: Springer
- Aubusson, P. (2002). An ecology of science education. *International Journal of Science Education*, 24(1), 27-46. doi:10.1080/09500690110066511
- 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:[10.5367/000000006778175865](https://doi.org/10.5367/000000006778175865)
- Bollier, D. (2000). *Ecologies of Innovation: The Role of Information and Communication Technologies*. Washington, DC: The Aspen Institute.
- Casany, M. J., Alier, M., Conde, M. Á., & García-Peñalvo, F. J. (2009). SOA initiatives for eLearning. A Moodle case *23rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications, AINA 2009, Workshops Proceedings. The International Symposium on Mining and Web (MAW 2009)* (pp. 750-755). Los Alamitos, California, USA: IEEE Computer Society.
- Conde-González, M. Á. (2012). *Personalización del aprendizaje: Framework de servicios para la integración de aplicaciones online en los sistemas de gestión del aprendizaje*. (PhD), Universidad de Salamanca, Salamanca. Retrieved from <https://goo.gl/WXitBm>
- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Casany Guerrero, M. J., & Alier Forment, M. (2009a). Back and Forth: From the LMS to the Mobile Device. A SOA Approach. In I. Arnedillo Sánchez & P. Isaías (Eds.), *Proceedings of the IADIS International Conference Mobile Learning 2009 (Barcelona, Spain, February 26-28, 2009)* (pp. 114-120). Portugal: IADIS Press.

Referencias

- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Casany, M. J., & Alier, M. (2009b). Adapting LMS architecture to the SOA: an Architectural Approach. In H. Sasaki, G. O. Bellot, M. Ehmann, & O. Dini (Eds.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Internet and Web Applications and Services – ICIW 2009 (Venice/Mestre, Italy, 24-28 May 2009)* (pp. 322-327). Los Alamitos, California, USA: IEEE Computer Society.
- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., Casany, M. J., & Piguillem, J. (2014). An evolving Learning Management System for new educational environments using 2.0 tools. *Interactive Learning Environments, 22*(2), 188-204. doi:10.1080/10494820.2012.745433
- Crouzier, T. (2015). *Science Ecosystem 2.0: how will change occur?* Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Cruz-Benito, J., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Analytics of information flows and decision making in heterogeneous learning ecosystems. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)* (pp. 703-707). New York, USA: ACM.
- Dini, P., Darking, M., Rathbone, N., Vidal, M., Hernández, P., Ferronato, P., . . . Hendryx, S. (2005). *The digital ecosystems research vision: 2010 and beyond* European Commission. Retrieved from <https://goo.gl/LzMhYv>
- Downes, S. (2009). *Beyond management: The personal learning environment*. Paper presented at the Ed Media 2009, Honolulu, Hawaii. <https://goo.gl/MjqQLC>
- 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.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Epistemological and ontological spirals: From individual experience in educational innovation to the organisational knowledge in the university sector. *Program: Electronic library and information systems, 49*(3), 266-288. doi:10.1108/PROG-06-2014-0033
- 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. (2014a). Architectural pattern for the definition of eLearning ecosystems based on Open Source developments. In J. L. Sierra-Rodríguez, J. M. Doderó-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.

Referencias

- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014b). Patrón arquitectónico para la definición de ecosistemas de eLearning basados en desarrollos open source. In J. L. Sierra Rodríguez, J. M. Dodero Beardo, & D. Burgos (Eds.), *Actas del XVI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE'14). Acceso masivo y universal para un aprendizaje a lo largo de la vida (Logroño, La Rioja, España, 12-14 de noviembre, 2014)* (pp. 137-142).
- 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). Salamanca, España: Grupo de investigación GRIAL, Universidad de Salamanca. Retrieved from <https://goo.gl/NKRMKX>
- 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. (2017a). A metamodel proposal for developing learning ecosystems. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Novel Learning Ecosystems. 4th International Conference, LCT 2017. Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017. Proceedings, Part I* (pp. 100-109). Switzerland: Springer International Publishing.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2017b). Preliminary validation of the metamodel for developing learning ecosystems. In J. M. Dodero, M. S. Ibarra Sáiz, & I. Ruiz Rube (Eds.), *Fifth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'17) (Cádiz, Spain, October 18-20, 2017)* New York, NY, USA: ACM.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2018a). *Human interaction in learning ecosystems based on open source solutions*. Paper presented at the HCI International 2018. 20th Conference on Human-Computer Interaction (15-20 July 2018), Las Vegas, Nevada, USA.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2018b). Learning ecosystem metamodel quality assurance. In Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, & S. Costanzo (Eds.), *Trends and Advances in Information Systems and Technologies* (Vol. 1, pp. 787-796). Cham: Springer.
- García-Holgado, A., Cruz-Benito, J., & García-Peñalvo, F. J. (2015a). Analysis of Knowledge Management Experiences in Spanish Public Administration. 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. 189-193). New York, NY, USA: ACM.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., & Llorens-Largo, F. (2015b). 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.

Referencias

- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Rodríguez-Conde, M. J. (2015c). Definition of a Technological Ecosystem for Scientific Knowledge Management in a PhD Programme. 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. 695-700). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2015). *Hoja de ruta de una iniciativa eLearning. Compartiendo experiencias y buenas prácticas*. Paper presented at the Programa de actividades formativas del Grupo E-Sphaera. 29 de mayo de 2015, Salamanca, España. <https://goo.gl/o9H4dc>
- García-Peñalvo, F. J. (2016a). *Ecosistemas de aprendizaje adaptativos*. Paper presented at the Cómo conseguir aprendizaje personalizado en la formación presencial. 30 de junio de 2016, Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza, España. <https://goo.gl/RCntka>
- García-Peñalvo, F. J. (2016b). Technological Ecosystems. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 1(1), 31-32. doi:10.1109/RITA.2016.2518458
- García-Peñalvo, F. J. (2018a). Ecosistemas tecnológicos universitarios. In J. Gómez (Ed.), *UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas* (pp. 164-170). Madrid, España: Crue Universidades Españolas.
- García-Peñalvo, F. J. (2018b). Technological ecosystems for enhancing the interoperability and data flows. *Journal of Information Technology Research*, 1(1), vi-x.
- 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., Conde-González, M. A., Alier, M., & Casany, M. J. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), 1222-1240. doi:10.3217/jucs-017-09-1222
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Martín-González, M., Vázquez-Ingelmo, A., Sánchez-Prieto, J. C., & Therón, R. (2018). Proposing a machine learning approach to analyze and predict employment and its factors. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, In Press* doi:10.9781/ijimai.2018.02.002
- García-Peñalvo, F. J., Franco Martín, M., García-Holgado, A., Toribio Guzmán, J. M., Largo Antón, J., & Sánchez Gómez, M. C. (2016). Psychiatric patients tracking through a private Social Network for relatives. *Journal of Medical Systems*, 40(7), Paper 172. doi:10.1007/s10916-016-0530-5
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo-Vega, J. A. (2010a). Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. doi:10.1108/14684521011072963
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo-Vega, J. A. (2010b). Open knowledge management in higher education. *Online Information Review*, 34(4), 517-519.

Referencias

- 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. (2015). 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., Johnson, M., Ribeiro Alves, G., Minovic, M., & Conde-González, M. Á. (2014). Informal learning recognition through a cloud ecosystem. *Future Generation Computer Systems*, *32*, 282-294. [doi:10.1016/j.future.2013.08.004](https://doi.org/10.1016/j.future.2013.08.004)
- Gens, F. (2013). *The 3rd platform: Enabling digital transformation* (IDC #244515). USA: IDC. Retrieved from <https://goo.gl/m7w638>
- González-Pérez, L. I., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2016). 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. (2018). User experience in institutional repositories: A systematic literature review. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals (IJHCITP)*, *9*(1), 70-86. [doi:10.4018/IJHCITP.2018010105](https://doi.org/10.4018/IJHCITP.2018010105)
- Griffiths, D., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Informal learning recognition and management. *Computers in Human Behavior*, *55A*, 501-503. [doi:10.1016/j.chb.2015.10.019](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.10.019)
- Gros, B., & García-Peñalvo, F. J. (2016). 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* (pp. 1-23). Switzerland: Springer International Publishing.
- Jansen, S., Finkelstein, A., & Brinkkemper, S. (2009). A Sense of Community: A Research Agenda for Software Ecosystems *31st International Conference on Software Engineering - Companion Volume, 2009. ICSE-Companion 2009. Vancouver, BC, 16-24 May 2009* (pp. 187-190). USA: IEEE.
- 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.
- Manikas, K., & Hansen, K. M. (2013). Software ecosystems – A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, *86*(5), 1294-1306. [doi:10.1016/j.jss.2012.12.026](https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.12.026)

Referencias

- Mellor, S. J., Scott, K., Uhl, A., & Weise, D. (2002). Model-Driven Architecture. In J.-M. Bruel & Z. Bellahsene (Eds.), *dvances in Object-Oriented Information Systems: OOIS 2002 Workshops Montpellier, France, September 2, 2002 Proceedings* (pp. 290-297). Berlin Heidelberg: Springer.
- Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., & Vázquez-Ingelmo, A. (2018). *Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios. Edición Máster 2017*. Madrid, España: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios
- Nachira, F. (2002). *Towards a network of digital business ecosystems fostering the local development*. Brussels, Belgium: European Commission. Retrieved from <https://goo.gl/vjKXBq>
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*, 26(54), 9-18. doi:10.3916/C54-2018-01
- Richey, R. C. (2008). Reflections on the 2008 AECT definitions of the field. *TechTrends*, 52(1), 24-25. doi:10.1007/s11528-008-0108-2
- Rubio Royo, E. (2012). *Estrategia Suricata de adecuación a una Universidad en transformación: perfiles eAprendiz, eProfesor, eEstudiante*. Paper presented at the Webminar 'Propuesta inicial de un marco referencial compartido, en el ámbito del CICEI' (22 de mayo de 2012), Las Palmas de Gran Canaria, España. <https://goo.gl/VjhRzq>
- Smith, K. R. (2006). Building an innovation ecosystem: Process, culture and competencies. *Industry and Higher Education*, 20(4), 219-224. doi:10.5367/000000006778175801
- Steinberg, D., Budinsky, F., Paternostro, M., & Merks, E. (2009). *EMF: Eclipse Modeling Framework* (2nd ed.). Upper Saddle River, MJ, USA: Addison-Wesley.
- 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.
- Toribio-Guzmán, J. M., García-Holgado, A., Soto Pérez, F., García-Peñalvo, F. J., & Franco Martín, M. (2017). Usability Evaluation of a Private Social Network on Mental Health for Relatives. *Journal of Medical Systems*, 41, Paper 137. doi:10.1007/s10916-017-0780-x
- 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.

Referencias

- 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



VNiVERSIDAD D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Proyecto de Investigación

Concurso de acceso a cuerpos docentes universitarios

Cuerpo: Catedráticos de Universidad

Área: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Dr. D. Francisco José García Peñalvo

GRupo de investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)

Departamento de Informática y Automática

Instituto de Ciencias de la Educación

Universidad de Salamanca, España

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>

Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca

Salamanca, 15 de mayo de 2018