



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

El reto de innovar en la educación

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, España

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>

Índice

1. Contexto
2. Innovación en educación
3. Mapa de tendencias en Innovación Educativa
4. Universidad Digital
5. Educación Abierta
6. Ecosistemas tecnológicos
7. Pensamiento computacional
8. Aprendizaje-Servicio
9. Elementos para gamificar el diseño de un reto educativo
10. Referencias



<http://grial.usal.es>



<https://knowledgesociety.usal.es/>

1. Contexto





Quiénes somos

(García-Peñalvo et al. 2012; García-Peñalvo, 2019a; GRIAL Group, 2019)

- GRIAL es un grupo interdisciplinar, compuesto por miembros permanentes que provienen de distintas áreas de conocimiento, como la ingeniería del software, las ciencias de la computación, la educación, las ciencias de la información, las ciencias sociales, etc
- Grupo de investigación reconocido por la Universidad de Salamanca en 2006
- Grupo de excelencia de la Junta de Castilla y León de 2007 a 2016 (GR47)
- Unidad de Investigación Consolidada de la Junta de Castilla León desde julio de 2015 (UIC 081)

Qué hacemos

- Líneas de investigación
 - Analítica visual
 - Calidad y evaluación en educación
 - Ciencias de la información
 - Ecosistemas Tecnológicos
 - Educación médica
 - Gestión estratégica de conocimiento y tecnología
 - Humanidades Digitales
 - Ingeniería web y arquitecturas *software*
 - Metodologías *eLearning*
 - Responsabilidad social e inclusión
 - Sistemas de aprendizaje interactivos
 - Tecnologías para el aprendizaje
 - TIC e innovación educativa

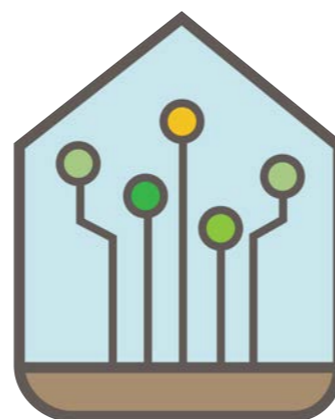
Qué hacemos

- Proyectos de investigación regionales, nacionales, europeos e internacionales <https://grial.usal.es/projects>



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

(García-Peñalvo, 2016a, 2016g, 2017a; García-Peñalvo et al., 2016c, 2016d, 2018e; García-Peñalvo & Mendes, 2018)



DEFINES

(García-Holgado & García-Peñalvo, 2017, 2018b, 2018c, 2019; García-Peñalvo, 2016c, 2016e)



**netWorked Youth
Research for
Empowerment in the
Digital society**

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

(García-Holgado & García-Peñalvo, 2018d, 2019; García-Peñalvo, 2016i, 2017d; García-Peñalvo & Kearney, 2016; García-Peñalvo & Durán-Escudero, 2017; García-Peñalvo et al., 2018d, 2019d, 2019e)



Virtual Alliances for Learning Society

<http://virtualalliances.eu/>

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



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

<http://energialab.com/>

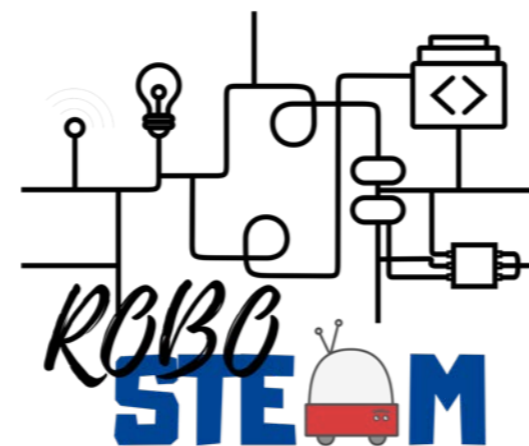
(González-Pérez et al., 2016a, 2017a, 2017b; Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2018; Yañez-Figueroa et al., 2016a, 2016b, 2017)

Qué hacemos

- Proyectos de investigación regionales, nacionales, europeos e internacionales <https://grial.usal.es/projects>



(Therón et al., 2018)



ROBOSTEAM - Integrating steam and computational thinking development by using robotics and physical devices

(Conde-González et al., 2019; Fernández-Llamas & Conde-González, 2019; García-Peñalvo, 2019c; Gonçalves et al., 2019)



W-STEM - Building the future of Latin America: engaging women into STEM

(García-Holgado, 2019; García-Holgado & García-Peñalvo, 2019; García-Holgado et al., 2019; García-Peñalvo, 2019f, 2019g)

Building the future of Latin America: Engaging women into STEM

Acrónimo

W-STEM

Financiación

European Union. ERASMUS + Capacity-building in Higher Education Call for proposals EAC/A05/2017

Referencia

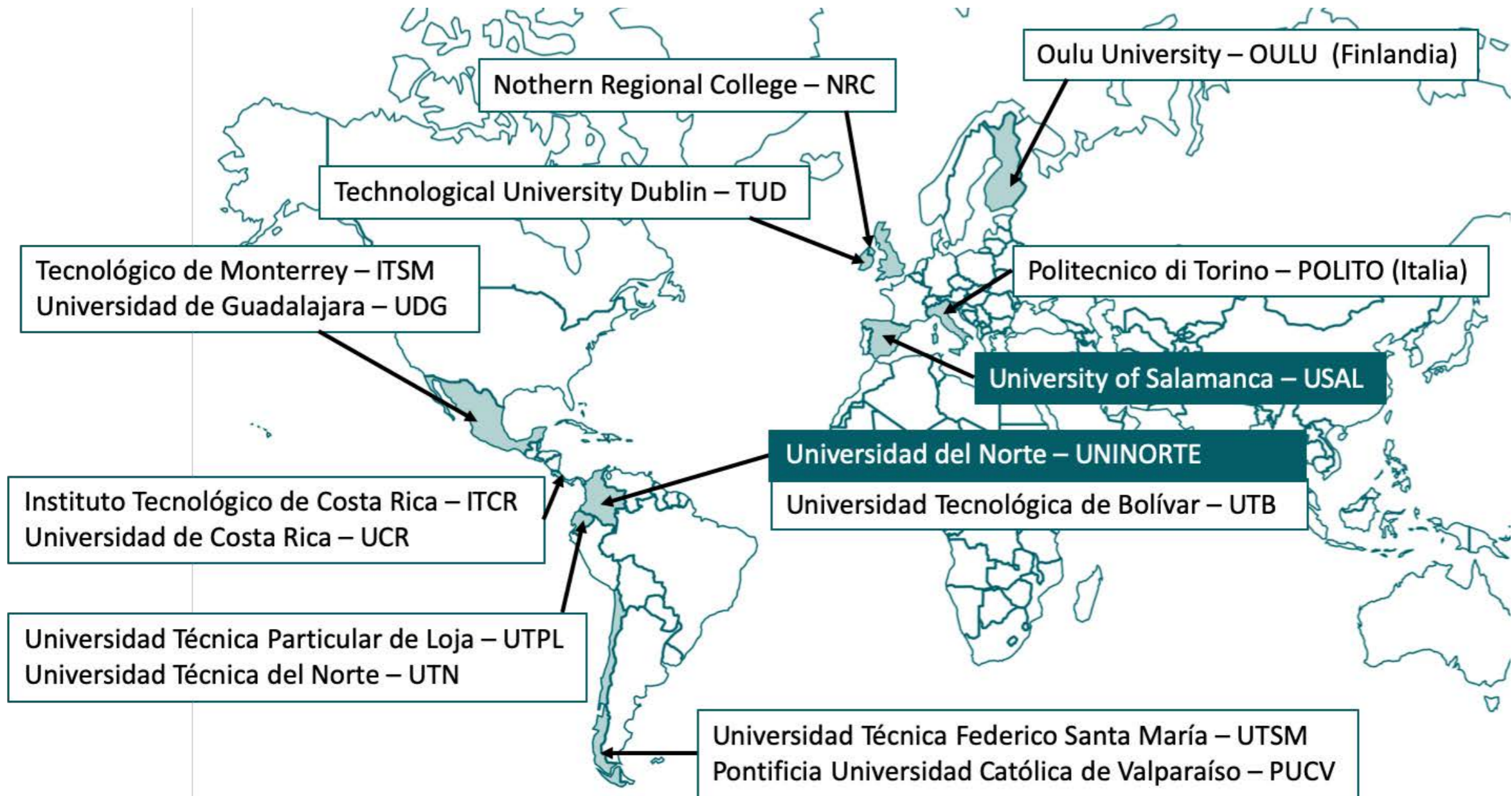
598923-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP

Duración

3 años, 15/01/2019 a 14/01/2022

Financiación

862.268€



- El proyecto W-STEM tiene como objetivo mejorar las estrategias y los mecanismos de atracción, acceso y orientación de las mujeres en los programas de educación superior STEM en América Latina
- W-STEM tiene como objetivo garantizar la transformación de la situación actual en las instituciones de educación superior en Latinoamérica

Medir la igualdad de género en las **tasas de matrícula y retención** en los programas STEM



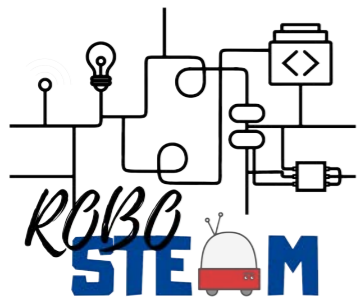
Implementar las políticas, estrategias y mecanismos organizativos de las Universidades para **mejorar la atracción, el acceso y la orientación** en programas STEM

Promover la **vocación y la elección de los estudios STEM** en niñas y mujeres jóvenes en las escuelas secundarias, así como orientación en el primer año del programa STEM



Desarrollar un paquete de formación *online* para instituciones de educación superior para implementar estrategias efectivas para mejorar la atracción, el acceso y la orientación de las mujeres en los programas STEM





Integrating STEAM and computational thinking development by using robotics and physical devices

Acrónimo

RoboSTEAM

Financiación

European Union. Erasmus+ KA2 – Cooperation and Innovation for Good Practices.
Strategic Partnerships for school education

Referencia

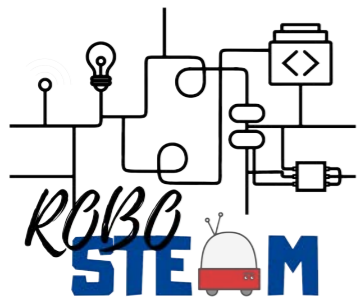
2018-1-ES01-KA201-050939

Duración

2 años, 01/10/2018 to 30/09/2020

Financiación

204.620€



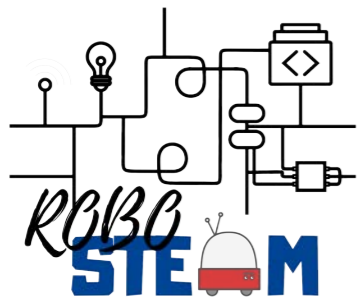
Consorticio - Escuelas



IES Eras de Renueva - LEÓN



Agrupamento de Escolas
Emídio Garcia



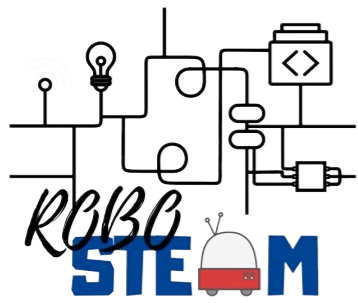
Consortio – Universidades



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA



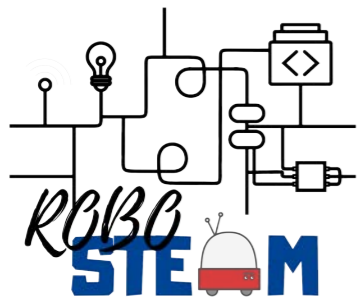
UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Objetivo principal



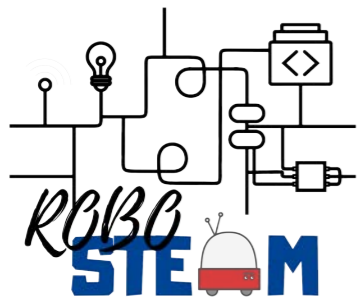
- Definición de una base de conocimiento para facilitar la integración del STEAM y el pensamiento computacional mediante el uso de robots



Subobjetivos



- Analizar las diferentes actividades existentes que se ocupan de la integración de STEAM
- Definir algunos retos e instrumentos para facilitar la integración de STEAM y el desarrollo del pensamiento computacional
- Definir métricas para evaluar tanto la integración como el desarrollo de competencias
- Establecer guías para la definición de la integración de retos STEAM mediante el uso de dispositivos físicos y robots
- Definir los recursos educativos para los docentes en servicio y los futuros maestros
- Establecer formas de colaboración entre empresas de robótica e instituciones educativas
- Publicar los resultados obtenidos con el fin de involucrar a otras instituciones educativas del mismo y diferente contexto



Tareas



- Experimentar con proyectos de integración STEAM que ayuden a los estudiantes a desarrollar el pensamiento computacional utilizando/programando dispositivos físicos y robots en entornos de educación preuniversitaria
- Intercambio en el contexto europeo de experiencias relacionadas con este tema
- Desafíos y herramientas
- Analizar los resultados

Qué hacemos

Servicios

- Planes de formación a medida (especializados en *eLearning*, TIC, redes sociales)
- Desarrollo de soluciones tecnológicas para la gestión del aprendizaje y el conocimiento
- Consultoría en sistemas de información y ecosistemas tecnológicos
- Asesoramiento y consultoría integral de eLearning
- Instalación, soporte y personalización de plataformas *eLearning*
- Desarrollo de contenidos formativos bajo demanda
- Apoyo y colaboración en gestión de proyectos
- Colaboración en iniciativas de I+D / I+D+i
- Formación a demanda (especialización en *eLearning*, TIC, etc.)

Qué hacemos

INAP INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Selección

Aprendizaje

Investigación y divulgación

Conócenos Red Social Promotores de Formación Aprende on line Actividad Editorial Banco de Conocimiento

MÁSTER EN LIDERAZGO Y DIRECCIÓN PÚBLICA LA ADMINISTRACIÓN AL DÍA EL INAP E IBEROAMÉRICA

PROYECTO "COMPARTIR" INNOVA

II Congreso Internacional de Trabajo Social (CIFETS) Logroño, 20, 21 y 22 de abril de 2016

poniendo en contacto a todos los Museo

Repositorio de cursos Instituto Nacional de la Administración Pública

Inicio de sesión

Serás redirigido a la página de acceso del INAP.

Acceso usuarios

¿Has olvidado tu contraseña? Haz clic aquí

Solicitud de acceso

Si desea acceder a la aplicación puede solicitarlo al administrador de su organismo. En caso de querer darse de alta como administrador de organismo, puede solicitarlo a través del correo electrónico colaboraciones.tic@inap.es.

INAP SOCIAL

Conecta, contribuye y comparte

La Red Social Profesional de la Administración Pública

ACCESO USUARIOS

Regístrate | Recordar contraseña

Al unirte al INAP, aceptas sus Condiciones de uso y el Aviso legal.

En ella encontrarás personas afines en intereses y experiencias profesionales.

Podrás establecer tu propia red de contactos, participar en las comunidades que mejor se ajusten a tu perfil y compartir conocimiento, experiencias y oportunidades.

INAP Social se completa con el Banco de Conocimientos más importante de la Administración al que tendrás acceso desde la propia Red.

INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Copyright © 2015 Todos los derechos reservados.

BCI Banco de conocimientos INAP

COLECCIONAR, CONECTAR, INNOVAR, APRENDER

Cómo funciona el BCI Iniciar sesión

Contribuye al BCI

Novidades

APROBACION DE PLANES DE INICIATIVA PARTICULAR.

REVISTA DE ESTUDIOS DE LA VIDA LOCAL (1942-1984). Número 223

Texto íntegro en Revistas Online del INAP

INAP SOCIAL Red Social del INAP

Centro de Estudios Jurídicos Repertorio de Ponencias del CEJ

CEJPC BD legislación extranjera "DOCEX"

Círculo de conocimiento Cooperación Interinstitucional Experiencias de aprendizaje

Presentación del Programa de Doctorado



(García-Peñalvo, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b, 2015a, 2015c, 2019d; García-Peñalvo et al., 2017c, 2018c, 2019b, 2019c; García-Holgado et al., 2016)

Marco general de referencia

- Programa de Doctorado regulado por el RD 99/2011
 - Reglamento http://www.usal.es/webusal/files/Reglamento_Doctorado_Usal_%20modificado.pdf
- Vinculado y soportado por los grupos de investigación del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación de la Universidad de Salamanca
- Los procesos de enseñanza-aprendizaje y los avances tecnológicos se toman como motores de avance de la Sociedad del Conocimiento
- Enfoque interdisciplinar
- Más información en <http://www.usal.es/webusal/node/30026>
<http://knowledgesociety.usal.es>

Requisitos de entrada en el Programa de Doctorado



- Tener la titulación adecuada para comenzar los estudios de doctorado
 - España
 - Grado + Máster Universitario
 - Licenciatura/Ingeniería + Máster Universitario
 - Licenciatura/Ingeniería (5 años) – Equivalente a nivel MECES 3 (Máster)
 - Se acredita el nivel MECES de una titulación pre-Bolonia con solo mencionar el BOE que publica la correspondencia (ow.ly/elkp305LDif)
 - Diploma de Estudios Avanzados
 - Europa
 - Grado + Máster Universitario
 - Estar en disposición de comenzar un doctorado en el país de origen
 - Resto del mundo
 - Estar en disposición de comenzar un doctorado en el país de origen
- Tener la aceptación de un profesor del claustro de doctores del Programa para realizar la Tesis Doctoral bajo su dirección



Grupos de investigación



<http://grial.usal.es>



<http://grial.usal.es>



<http://gite213.usal.es/>



<http://ocausal.imbv.net/index.php/el-oca/>

Unidad de Investigación Consolidada UIC 081 - GRIAL



<http://visualmed.usal.es/>



<http://gro.usal.es/>

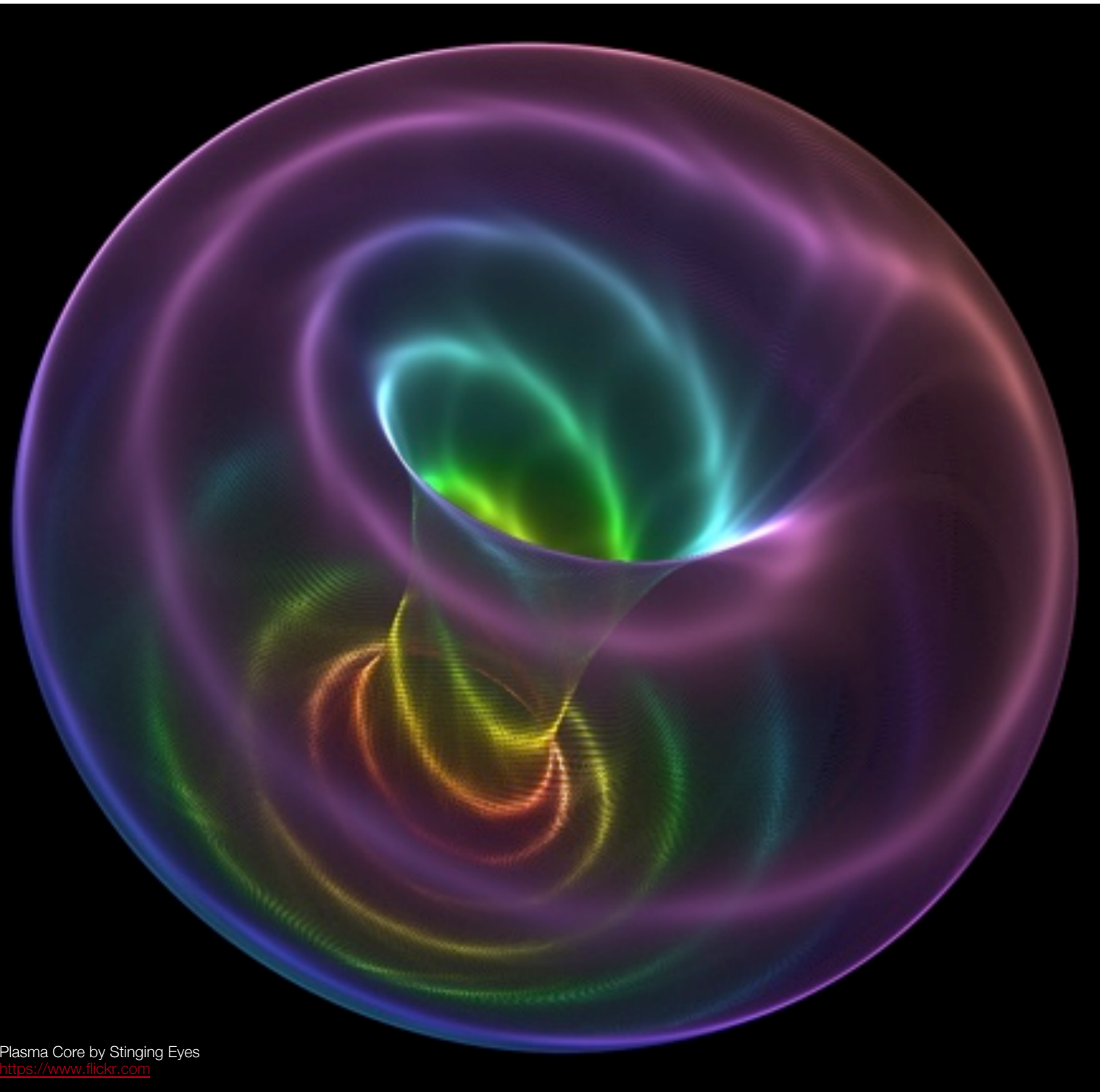
El reto de innovar en la educación



<http://electra.usal.es/>

Principales campos de investigación

- Evaluación Educativa y Orientación
- Sistemas *software* interactivos
- *eLearning*
- Investigación-Innovación en Tecnología Educativa
- Medios de Comunicación y Educación
- Medicina y Educación
- Robótica educativa
- Ingeniería y Educación
- Educación y Sociedad de la Información



Plasma Core by Stinging Eyes
<https://www.flickr.com>

*“Innovation is connecting broadly
while rethinking creatively to live
anew”*

Dominic Randolph
Head of School, Riverdale Country School

2. Innovación en Educación



¿Qué significa innovación educativa?

Crear algo nuevo



¿Qué significa innovación educativa?

Crear algo nuevo

Un proceso



Process Flows by Peter Morville
<https://www.flickr.com>

¿Qué significa innovación educativa?

Crear algo nuevo

Un proceso

Aportar mejora en el resultado



¿Qué significa innovación educativa?

Crear algo nuevo

+

Un proceso

+

Aportar mejora
en el resultado



Una definición

Realizar cambios en el aprendizaje/formación que produzcan mejoras en los resultados de aprendizaje. Sin embargo, para que se considere innovación educativa el proceso debe responder a unas necesidades, debe ser eficaz y eficiente, además de sostenible en el tiempo y con resultados transferibles más allá del contexto particular donde surgieron



Macro Monday : Teacher: Explore October 24, 2011 by Joanne Johnson
<https://www.flickr.com>

(Sein-Echaluze et al., 2014)

La innovación depende del contexto



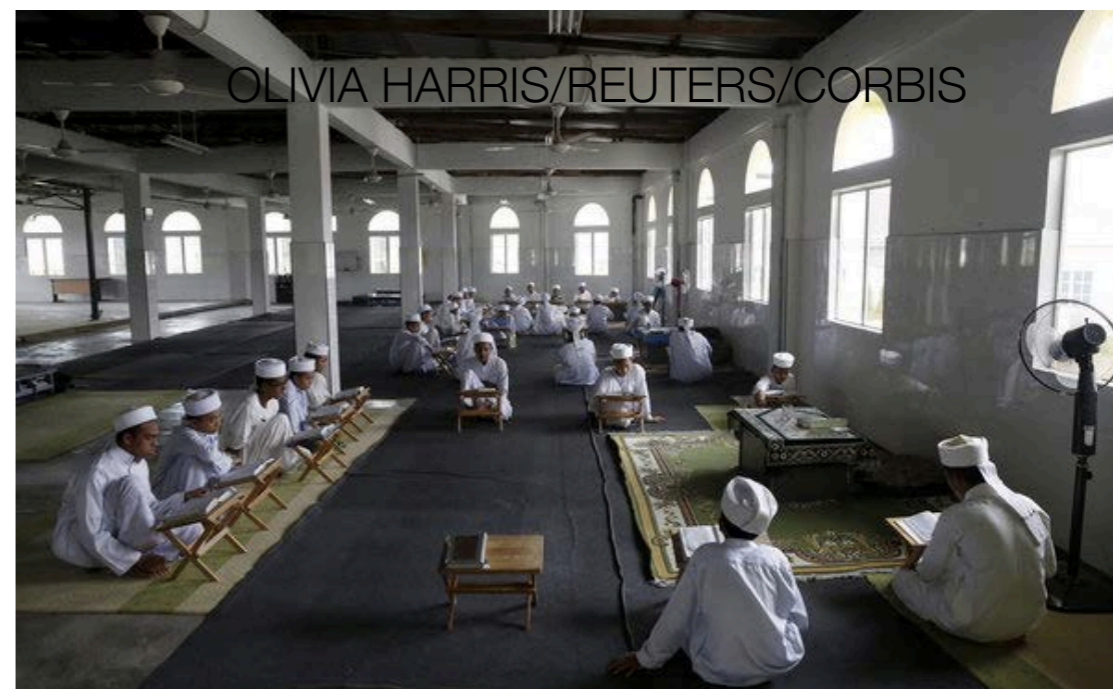
OLIVIA HARRIS/REUTERS/CORBIS



OLIVIA HARRIS/REUTERS/CORBIS

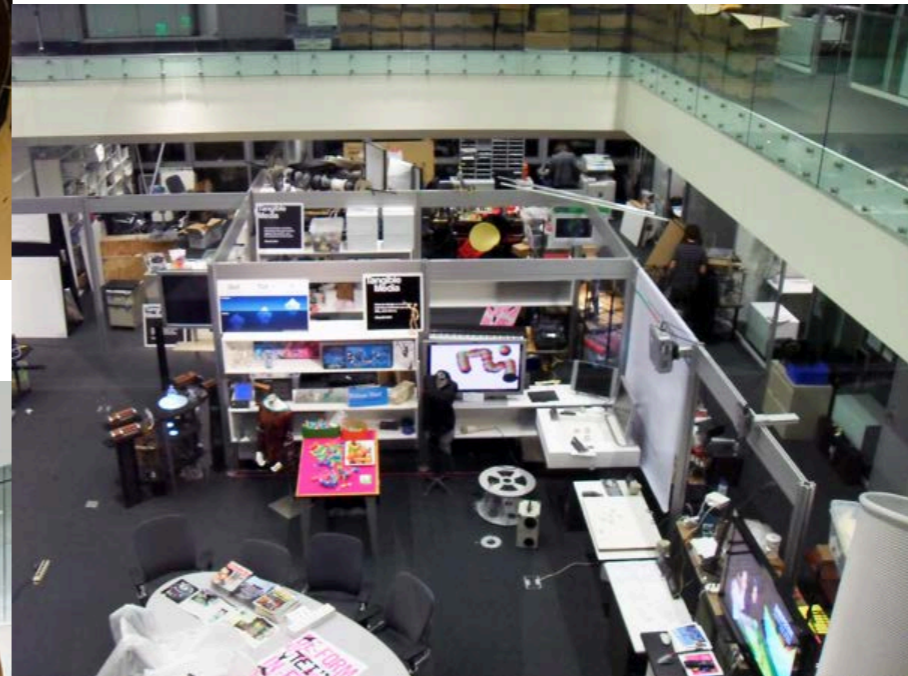


KHAM/REUTERS/CORBIS



OLIVIA HARRIS/REUTERS/CORBIS

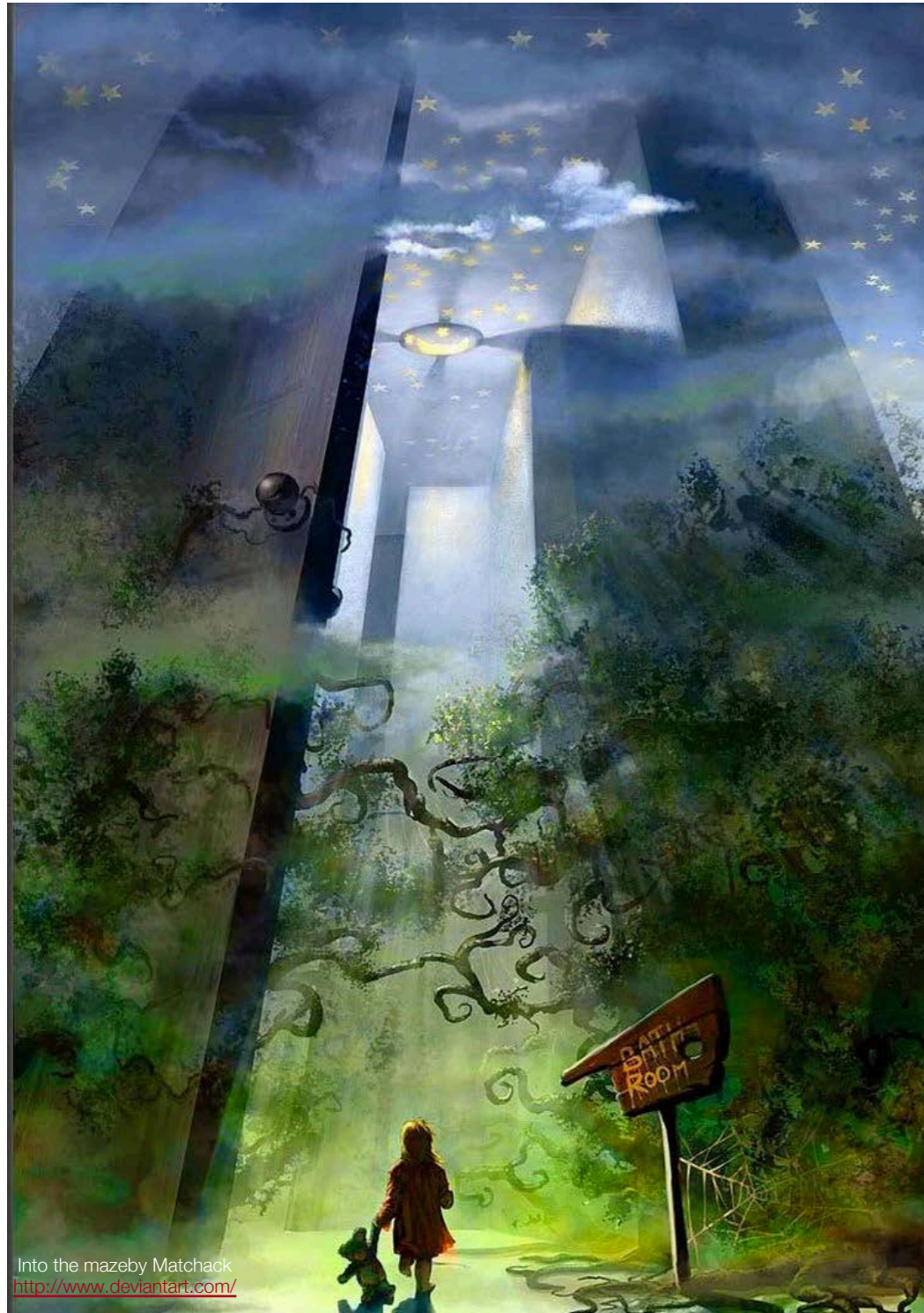
La innovación depende del contexto



Existen diferentes perspectivas de qué es la innovación educativa



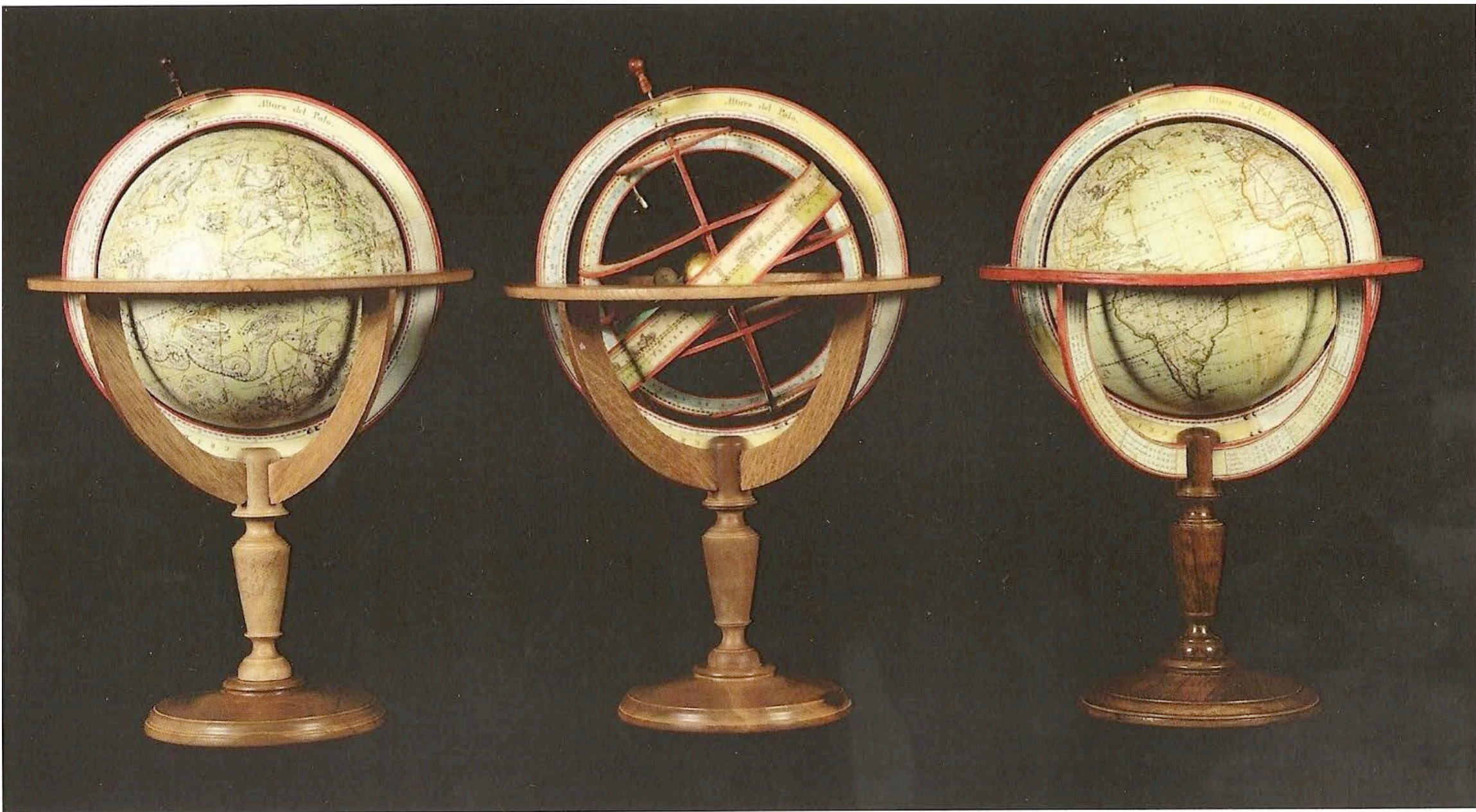
Innovación educativa desde la perspectiva de un profesor



Innovación educativa desde la perspectiva de una institución



El reto de innovar en la educación



“Innovation isn’t just change, it’s change in a positive direction”

Tom Sayer
Program Manager, Google For Education

3. Mapa de tendencias en Innovación Educativa



Un punto de partida

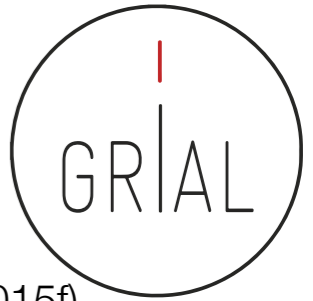
Repositorio de buenas prácticas de innovación docente financiado por el Ministerio de Educación (Fidalgo-Blanco, 2012)

Trabajos posteriores para encontrar indicadores que faciliten la clasificación y búsqueda de experiencias de innovación educativa

(Fidalgo-Blanco & Ponce, 2011; Fidalgo-Blanco et al., 2011; 2013b; 2013d; 2014b, 2015a; Sein-Echaluce et al., 2013; 2015b)

Implantación de un sistema integral de gestión del conocimiento para los procesos de innovación docente de la Universidad de Salamanca (ID2014/0312) (García-Peñalvo et al., 2015f)

Ontología de indicadores para la innovación docente

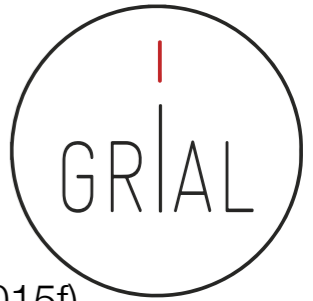


(García-Peñalvo et al., 2015f)

Actividad

- Actividades de divulgación
- Clase Magistral
- Clases prácticas de laboratorio
- Colaboración de profesionales externos
- Colaboración entre profesorado
- Creación y evaluación de materiales
- Desarrollo de herramientas *software*
- Dinámica general de la asignatura
- Dinámica general de la titulación
- Gestión de información general
- Herramientas de escritura cooperativa
- Implantación de sistemas de información para la mejora de la coordinación, seguimiento y garantía de calidad
- Microtrabajo
- Prácticas de campo
- Prácticas externas
- Prácticas virtuales
- Pruebas de evaluación
- Relación con empresas u otros organismos (profesionales, prácticas, etc.)
- Resolución de problemas, casos, seminarios, talleres, etc.
- Toma de decisiones
- Trabajos docentes (trabajos de asignatura, de módulo, etc.)
- Tutorización, *mentoringy coaching*

Ontología de indicadores para la innovación docente



(García-Peñalvo et al., 2015f)

Tecnología

- Análisis de datos
- Bases de datos
- CAD/CAM/CAE
- Dispositivos audiovisuales
- Dispositivos *hardware*
- Dispositivos móviles
- Ecosistemas tecnológicos
- Entornos de trabajo colaborativo
- Herramientas de escritura colaborativa *online* (*blog, wiki, Google drive, etc.*)
- LMS (*Learning Management System*)
- Mundos virtuales
- Objetos de aprendizaje
- Otro *software* específico
- Pizarras digitales
- PLE (*Personal Learning Environments*)
- Redes Sociales y Comunidades de práctica
- Repositorios
- Simuladores
- Sin tecnología
- *Software* de gestión de proyectos
- *Software* de mapas conceptuales
- *Software* de presentaciones
- *Software* geográfico
- *Software* libre
- *Software* matemático
- *Software* para cuestionarios y encuestas

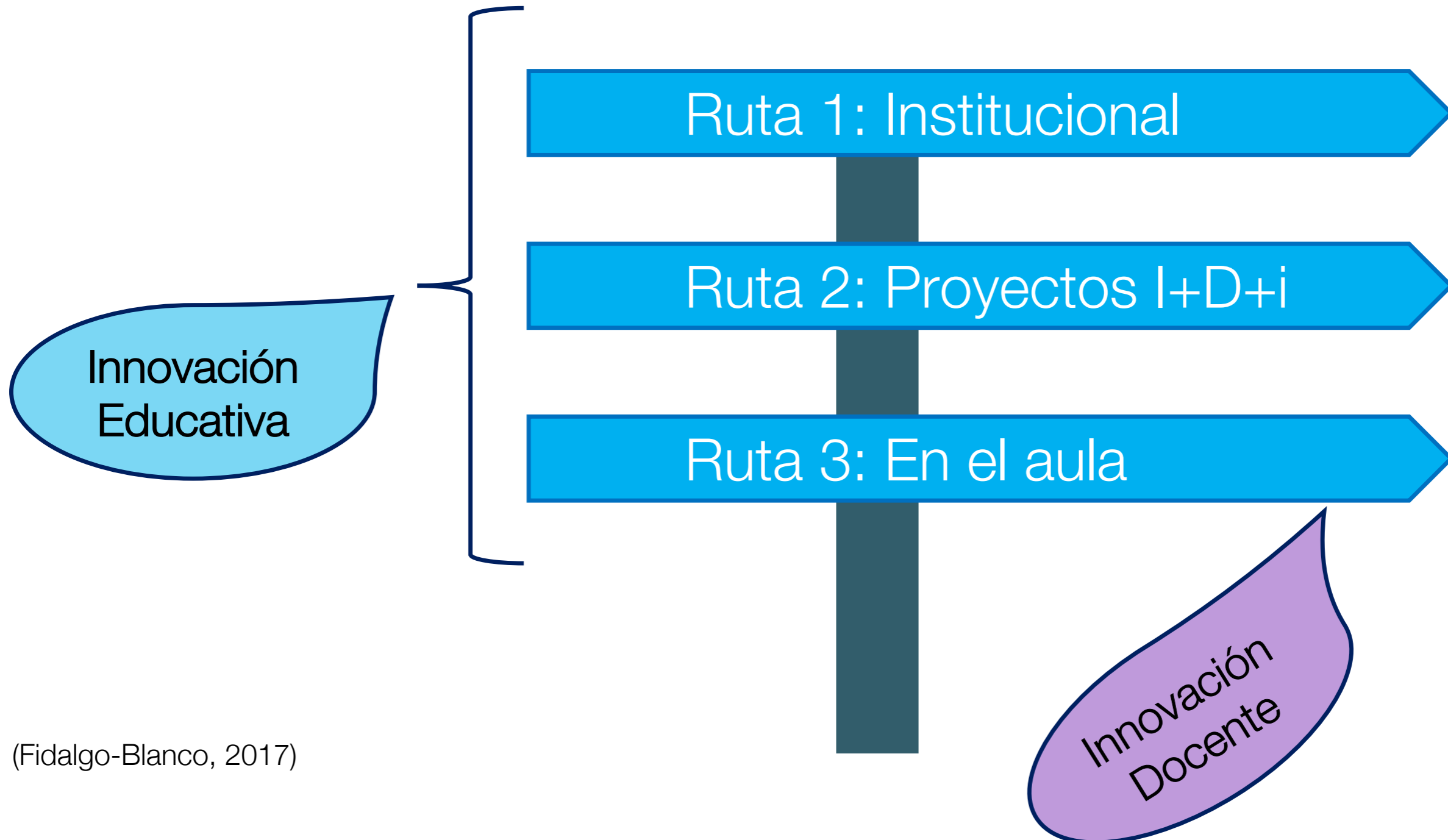
Métodos y Técnicas

- Análisis de textos, trabajos y proyectos.
- Analítica académica y de aprendizaje
- Aprendizaje a través de juegos (juegos de rol, *serious games*, etc.)
- Aprendizaje autónomo
- Aprendizaje basado en casos
- Aprendizaje basado en problemas o proyectos
- Aprendizaje cooperativo y colaborativo
- Aprendizaje Organizativo
- Aprendizaje Servicio
- Autoevaluación
- Contrato de aprendizaje
- Debate y grupos de discusión
- Estudio del Caso
- Evaluación de competencias
- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Exposición oral
- Gamificación
- Método del marco lógico
- Metodologías *online*
- Métodos adaptativos
- Métodos de obtención de datos
- Participación activa del estudiante en el proceso de evaluación
- Participación del estudiante en docencia
- Porfolio docente
- *Role playing*
- Rúbricas de evaluación

Resultados

- Acercamiento a la realidad profesional
- Ajuste de la carga de trabajo del estudiante
- Aumento de motivación del estudiante
- Interdisciplinariedad y multiculturalidad
- Mejora autonomía del estudiante
- Mejora de competencias del profesorado
- Mejora de competencias específicas
- Mejora de competencias genéricas o transversales
- Mejora de la captación de estudiantes
- Mejora de la coordinación entre el profesorado
- Mejora de la eficacia (tasas de éxito y rendimiento)
- Mejora del proceso de aprendizaje
- Mejora del proceso de evaluación
- Mejora del sistema de garantía de calidad
- Mejora del sistema de gestión de la innovación
- Participación activa del estudiante en la docencia
- Penetración y aceptación tecnológica
- Reconocimiento del aprendizaje informal

Rutas por las que se innova en el contexto académico



(Fidalgo-Blanco, 2017)



Mapa de tendencias

Perspectiva
Institucional

Desarrollo de
competencias
transversales

Perspectiva
de extensión
institucional

Perspectiva del
profesorado

(García-Peñalvo, 2015e)



Mapa de tendencias



El reto de innovar en la educación

(García-Peñalvo, 2015e)



“Simply put, innovation occurs when you solve a problem in a new way, but impactful innovation occurs when you solve the problem in the right way”

Elysa Fenenbock

Educator at Stanford d.school and Designer-in-Residence at Google

4. Universidad Digital

(García-Peñalvo & Rivera, 2009; García-Peñalvo, 2011)



Claves de la Era Digital



Nuevas reglas

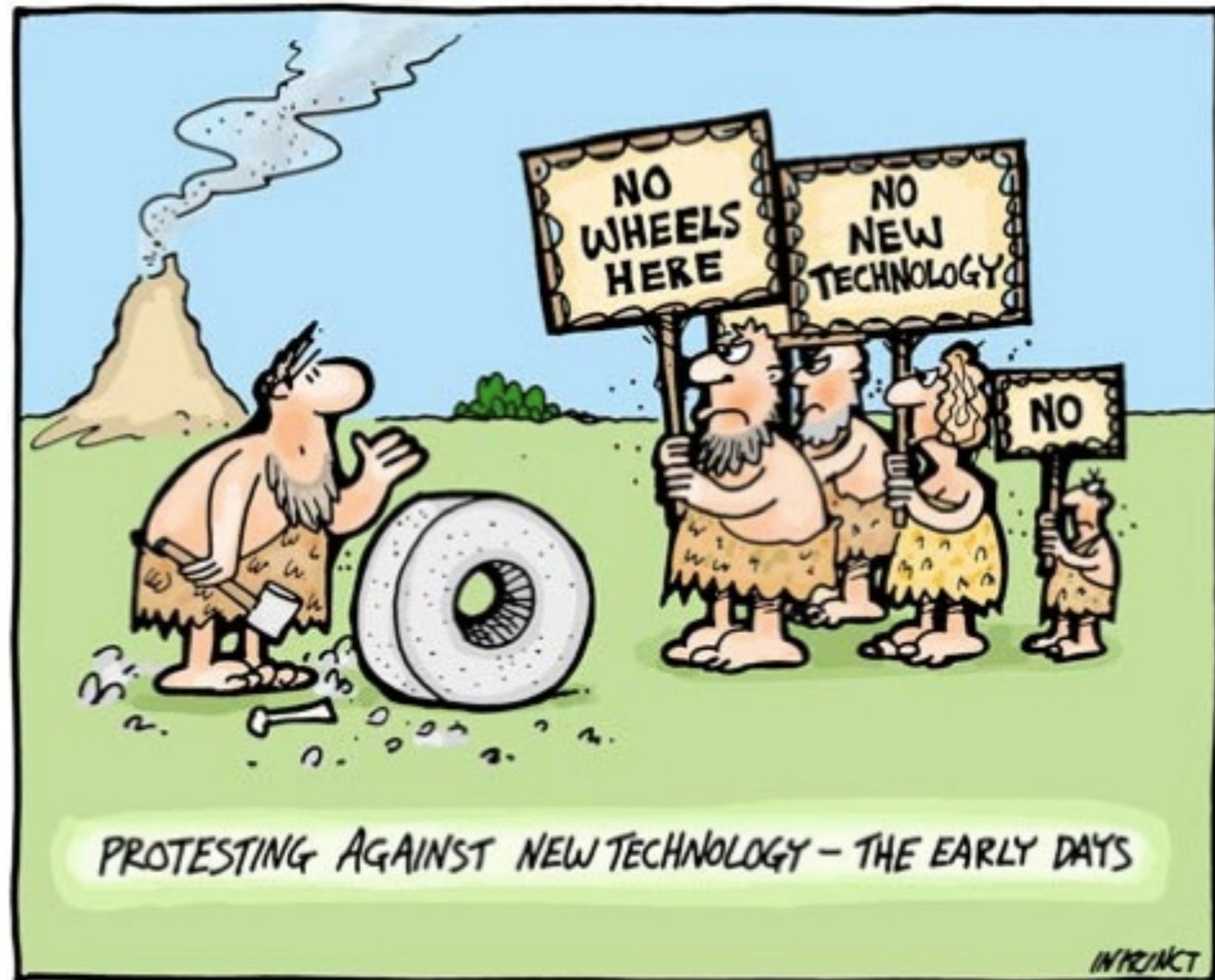
1. Tecnología
2. Comunicación
3. Conocimiento



Reglas
<http://www.flickr.com/photos/luchilu/410584534/in/set-72157600613333995>



En contra del cambio



Gestión del cambio

Ignorante de los cambios



Adaptación a los cambios

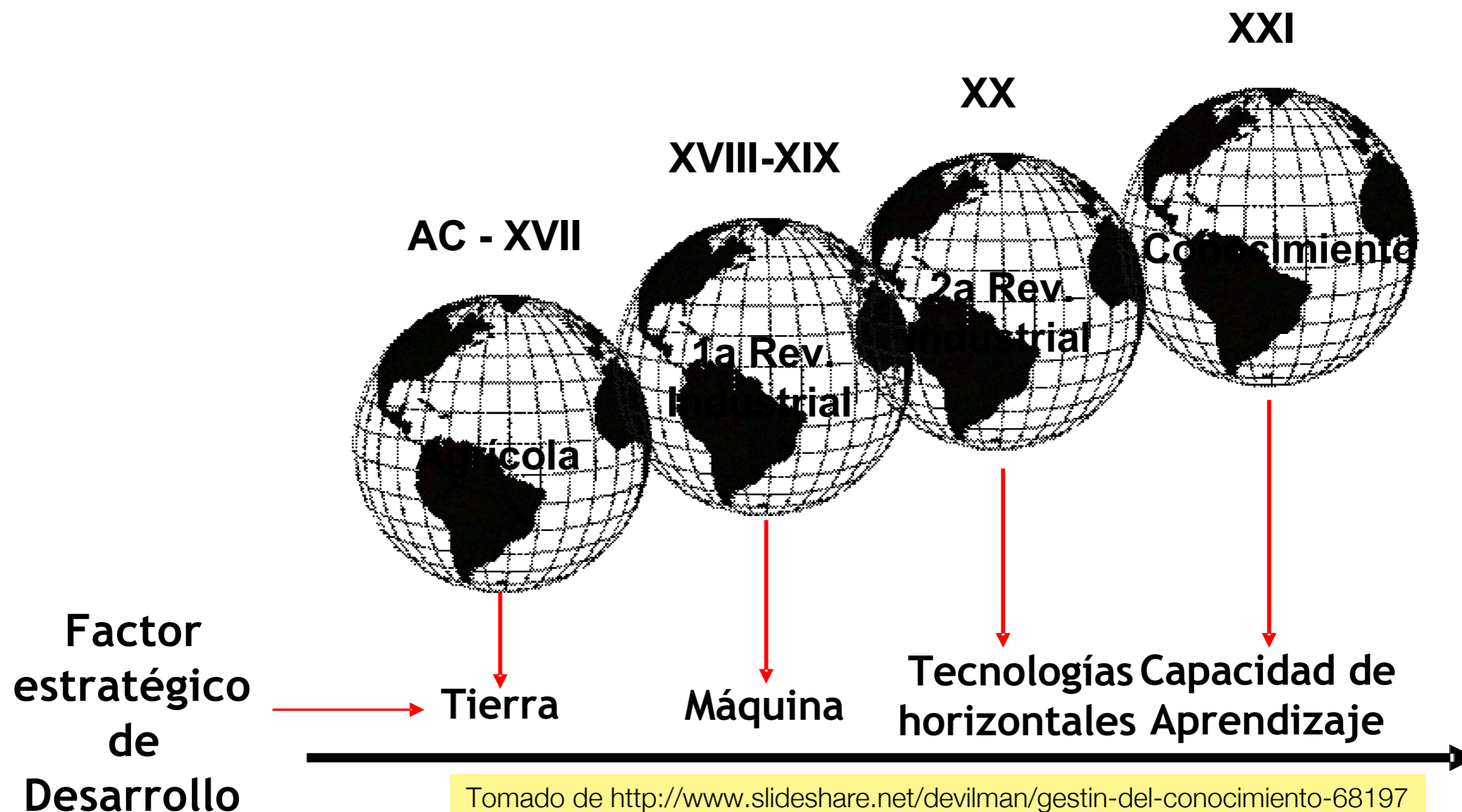


Gestión del cambio

Liderazgo del cambio



Factor estratégico de desarrollo en las sociedades



Tomado de <http://www.slideshare.net/devilman/gestin-del-conocimiento-68197>

El embudo del conocimiento



Tomado de <http://www.slideshare.net/escenaenelmar/gestion-del-conocimiento-presentation-591517>

Tipos de conocimiento

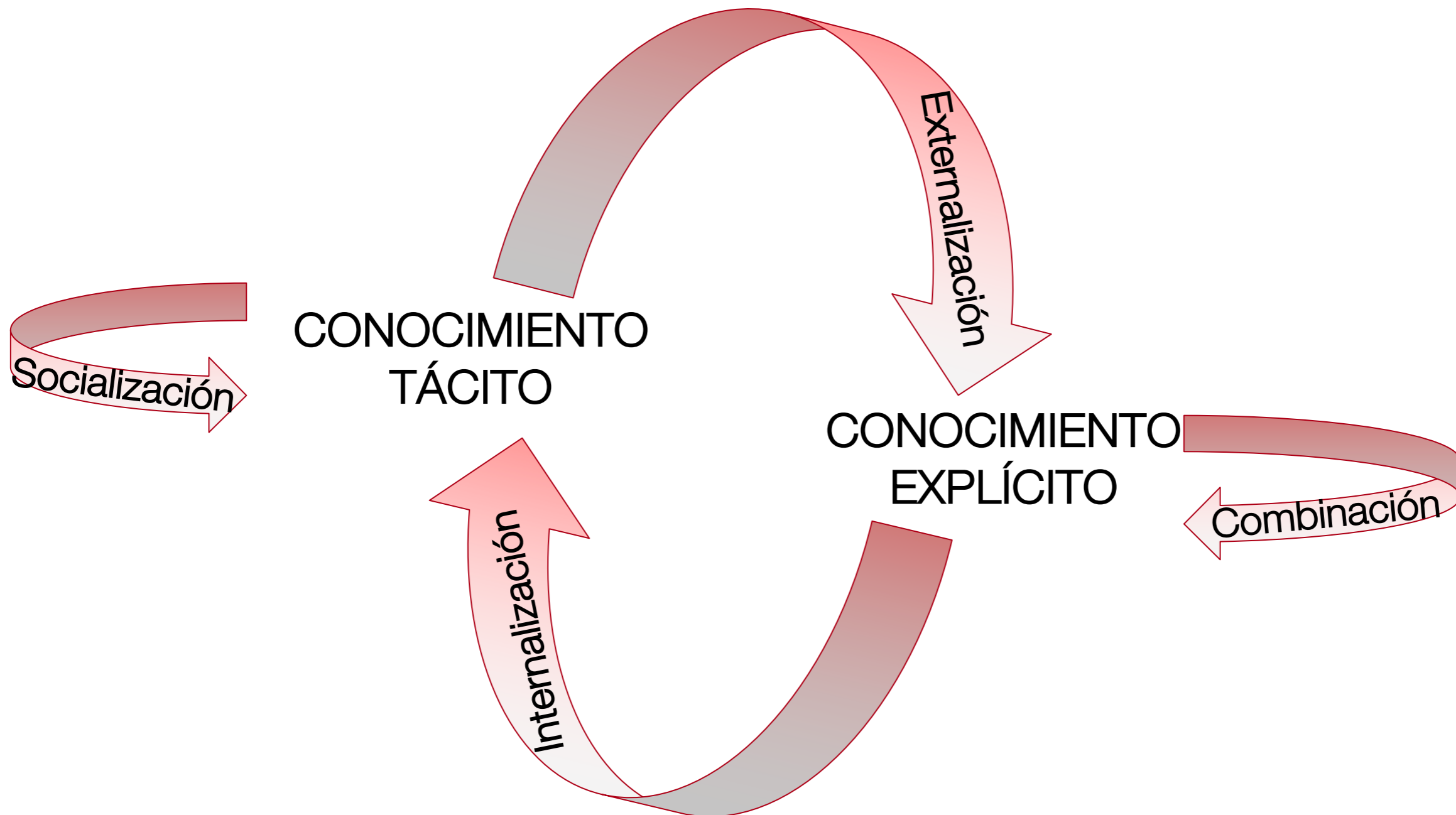
- Según su nivel de sistematización
 - Explícito
 - Conocimiento basado en datos concretos que pueden expresarse en lenguaje formal y que es empaquetable
 - Puede utilizarse y compartirse mediante algún medio
 - Es transferible, siempre que el receptor posea las claves para aprovecharlo
 - Tácito
 - Es específico del contexto, es personal y difícil de formalizar, comunicar y transferir
 - Se compone de ideas, habilidades y valores del individuo
 - Está íntimamente ligado a las personas y determina sus conductas
 - No está registrado por lo que es más difícil de compartir

Tipos de conocimiento



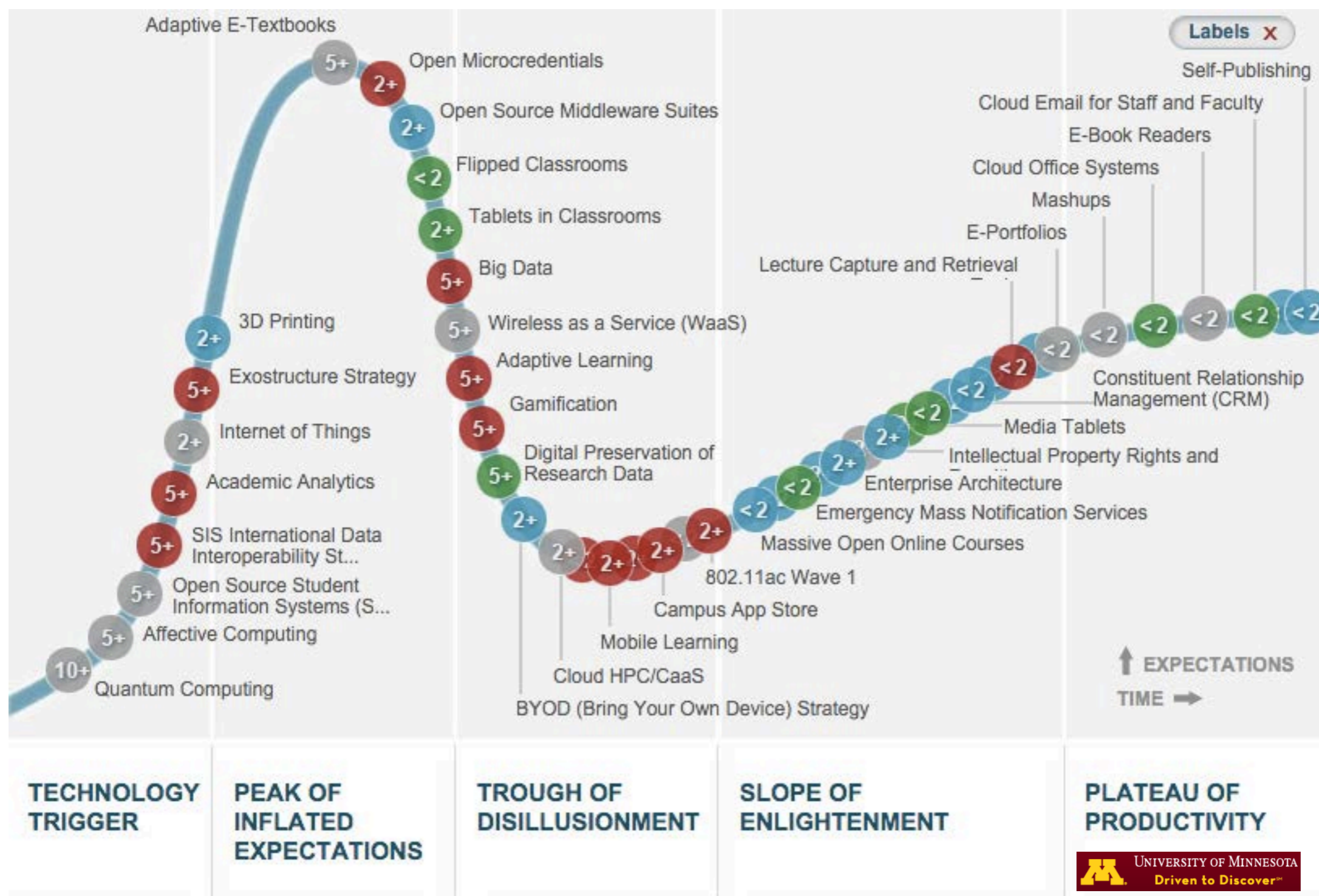
Tomado de <http://www.slideshare.net/escenaenelmar/gestion-del-conocimiento-presentation-591517>

Conversión del conocimiento

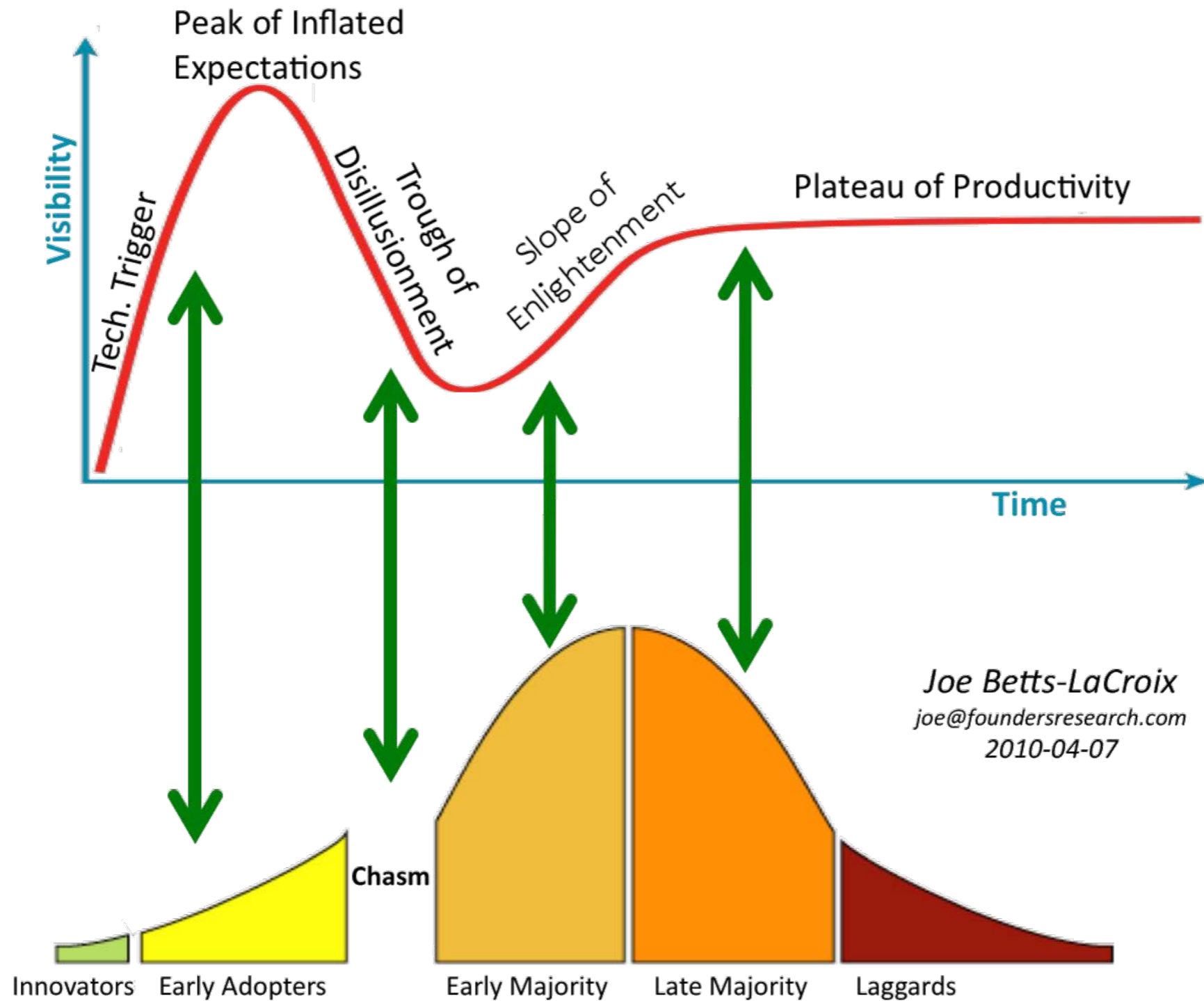


(Nonaka & Takeuchi, 1995)

Hype Cycle for Education



Difusión y adopción de la tecnología



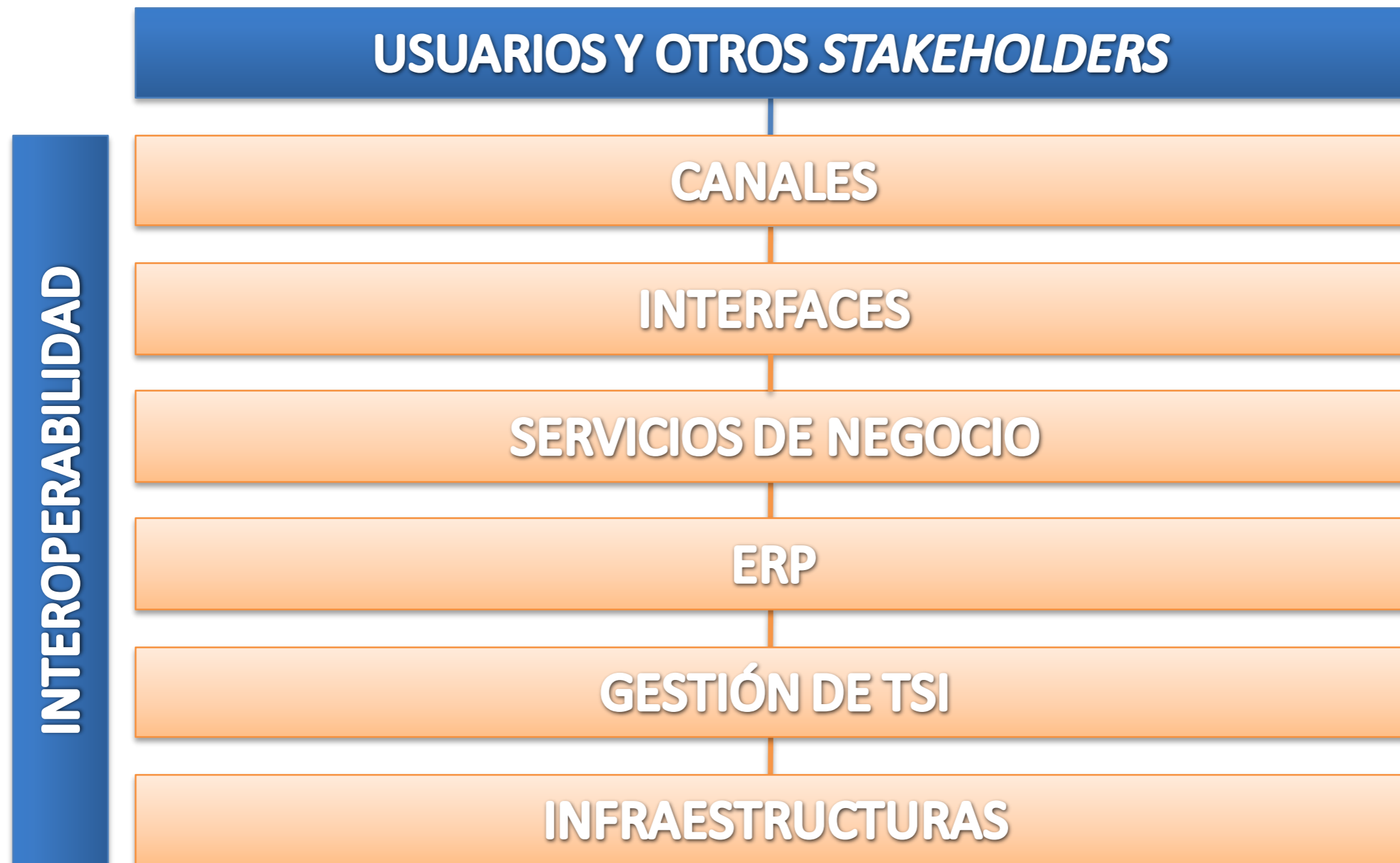
Modelo Universidad Digital 2010

- Desarrollado en el Libro Blanco de la Universidad Digital 2010
 - Presentado en la Universidad de Salamanca, 2 de octubre de 2008
 - Elaborado por
 - U. de Alcalá, U. Carlos III de Madrid, U. de Castilla-La Mancha, U. Rey Juan Carlos, U. de la Rioja, U. de Salamanca, U. de Sevilla y U. de Valladolid
 - Banco Santander, Telefónica, Universia y OCU
- <http://www.universidaddigital2010.es>



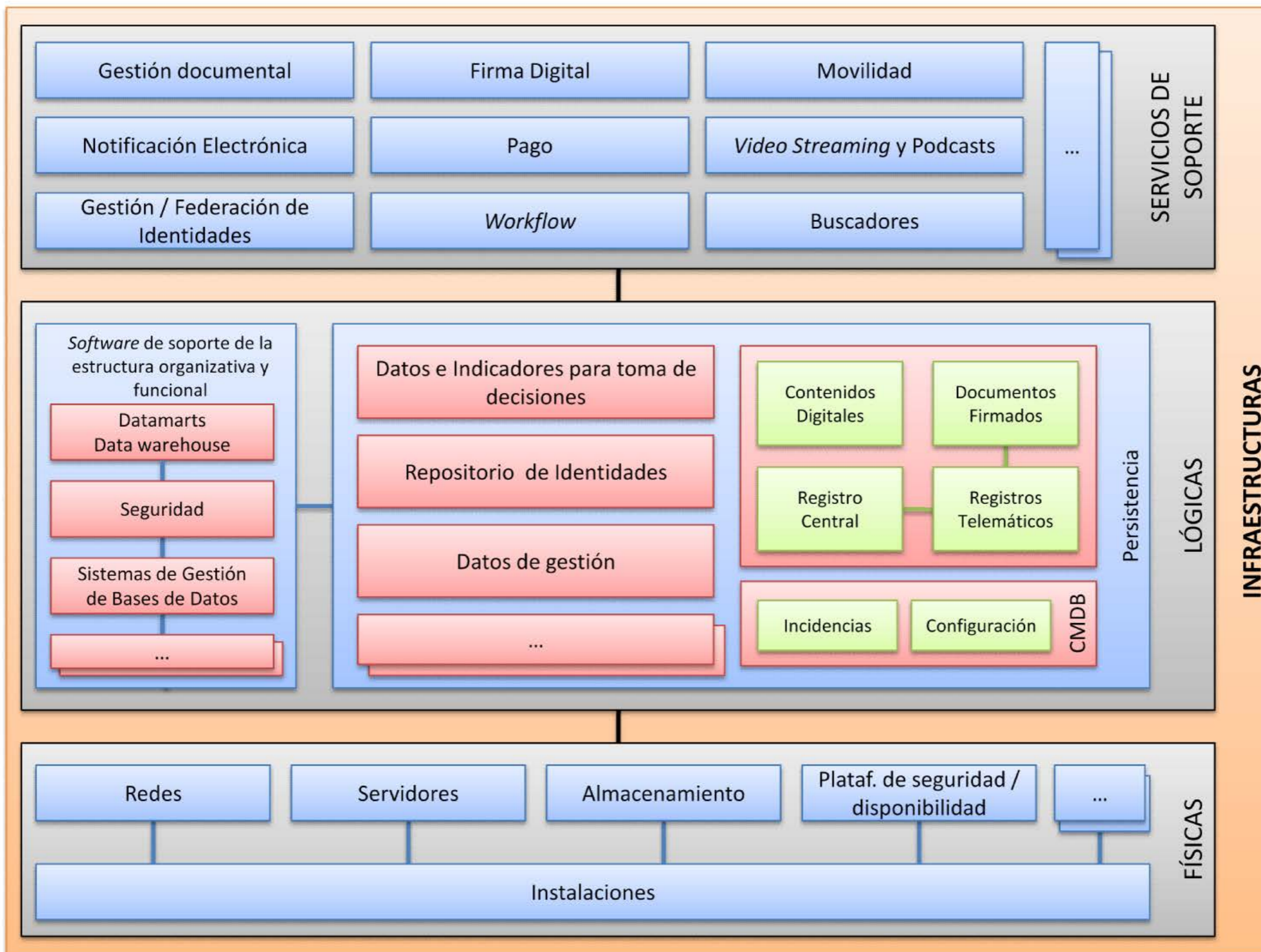
(Laviña Orueta & Mengual Pavón, 2008; Piattini et al., 2008)

Dirección estratégica y Gobierno TSI



Modelo Universidad Digital 2010

(Piattini & Mengual Pavón, 2008)

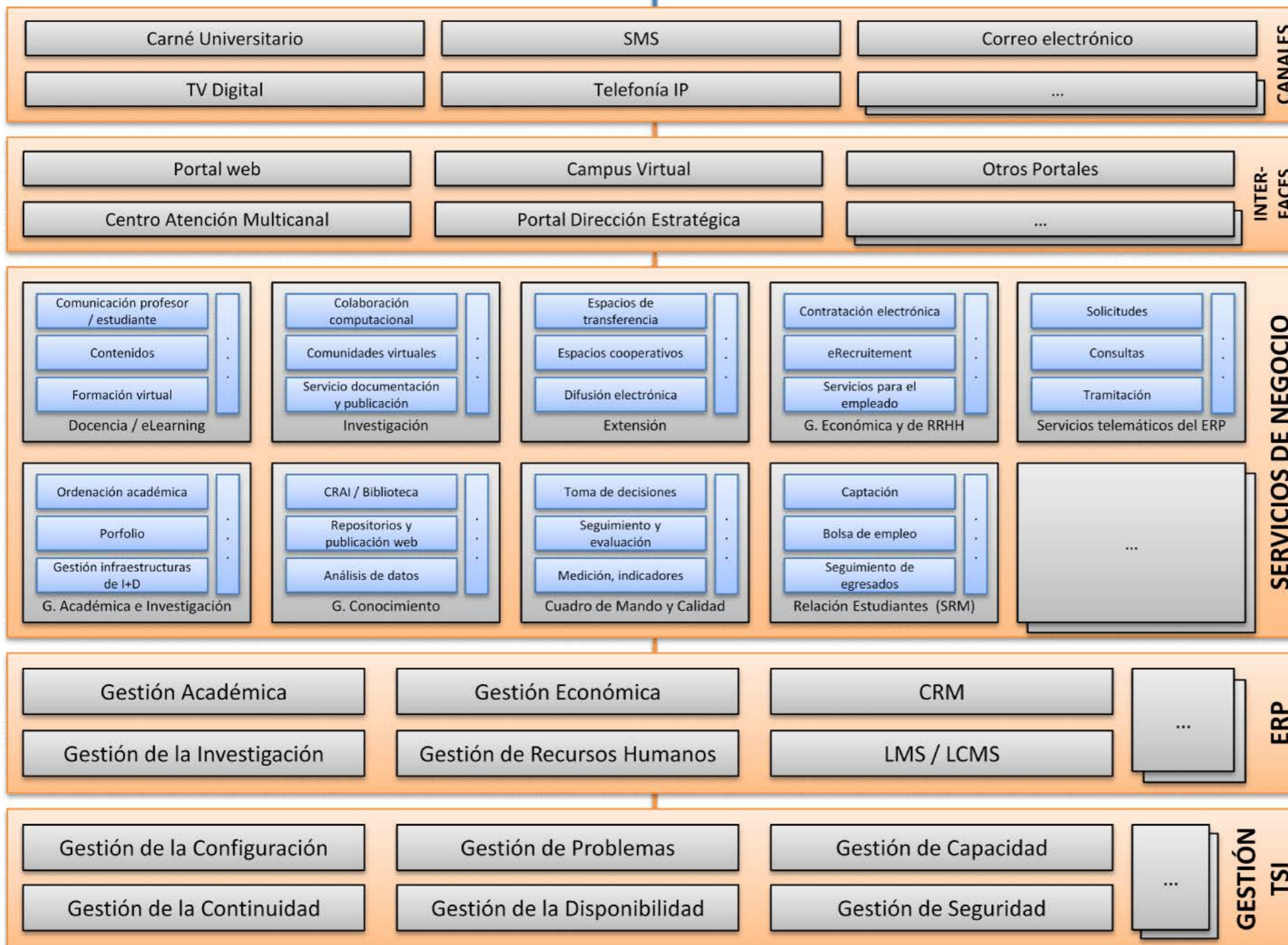


Modelo Universidad Digital 2010

(Piattini & Mengual Pavón, 2008)

Preuniversitarios, Empresas, Estudiantes, PDI, PAS, Órganos de Gobierno, Consejos Sociales, Titulados, Egresados, Instituciones, Fundaciones, Centros, Administración, Clientes, Sociedad...

INTEROPERABILIDAD CON INSTITUCIONES, ORGANISMOS Y SERVICIOS



Institute-wide Task Force on the Future of MIT Education Final Report

(MIT, 2014)



IMAGINING THE FUTURE OF MIT EDUCATION

The Task Force envisions a future in which **MIT's impact is even greater** than it is today. It is a future in which the magic of MIT not only extends beyond the boundaries of our campus, but also creates opportunities to harness the knowledge of a global community to address the world's great challenges



“I believe we can and should take the lead in helping to invent the future of education more broadly — both on our campus and beyond”

MIT President L. Rafael Reif

We imagine a future that extends MIT's capacity to **reach a global audience of learners** — more undergraduate students in our residential program, more professionals through expanded offerings in our executive and professional education programs, and more learners worldwide taking online classes through MITx and edX

We see a future in which the MIT residential **education model is** not threatened, but rather **strengthened**, as the Institute is guided by our core values and principles

We see a future in which **new online educational tools enrich the interactions between faculty and students** by maximizing time for hands-on learning, making the role of instructor more important than ever

Innovación Educativa en el MIT

Principales recomendaciones (MIT, 2014)



- Preparando las bases para el futuro
 - Rec. 1. Establecer una iniciativa para la Innovación Educativa para poner en marcha las recomendaciones del informe

Innovación Educativa en el MIT

Principales recomendaciones (MIT, 2014)



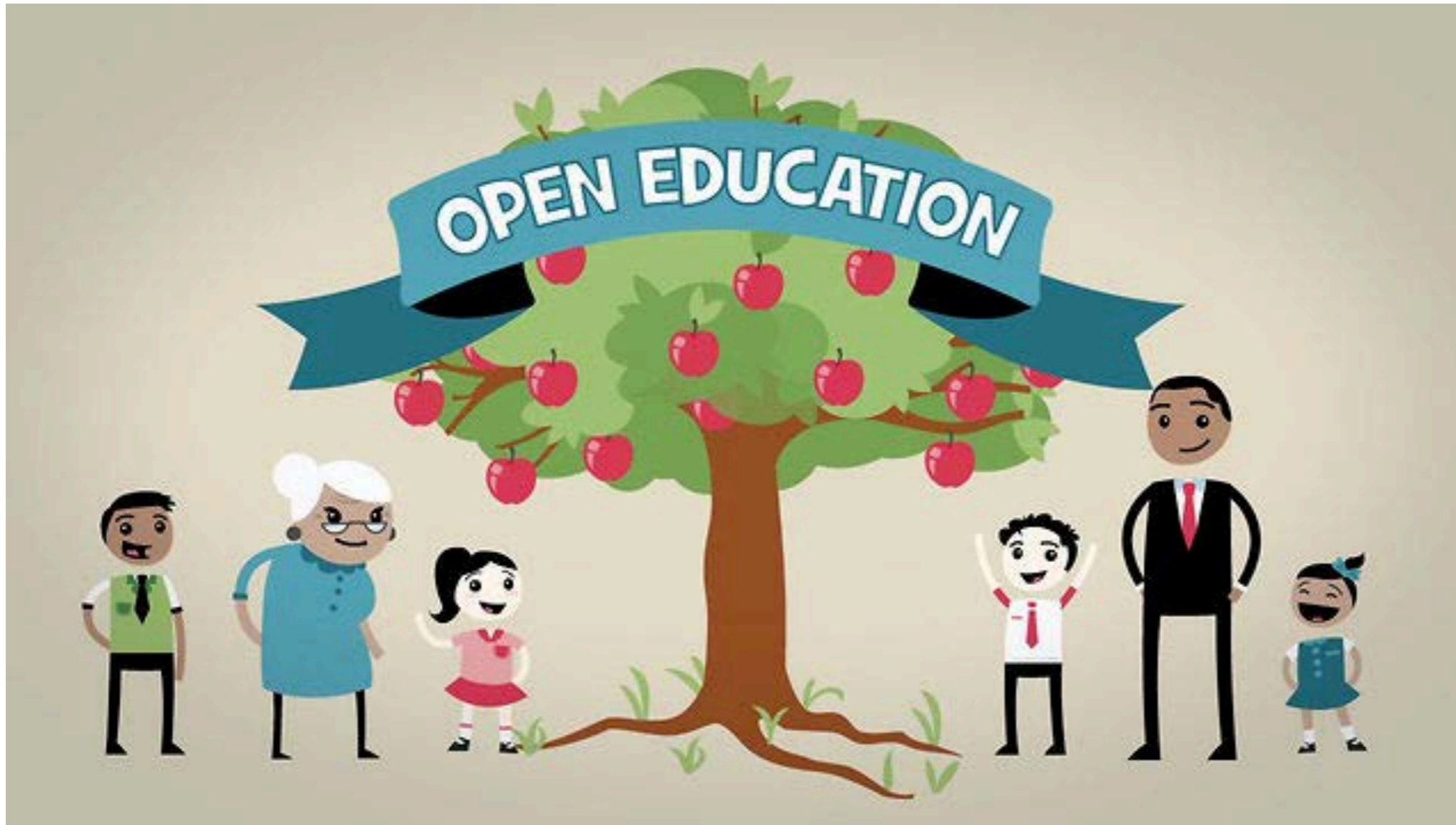
- **Transformar la pedagogía**
 - Rec. 2. Definir iniciativas de experimentación valientes para canalizar la investigación, el aprendizaje y la innovación sobre el futuro de la educación residencial del MIT
 - Iniciativas a nivel de estudios de grado (*undergraduate programs*)
 - Ofrecer créditos en verano
 - Crear un ecosistema tecnológico (Chang & West, 2006; García-Holgado, 2018; García-Holgado & García-Peñalvo, 2014a, 2016, 2018a; García-Peñalvo, 2018a) que promueva las conexiones a través de la institución
 - Rec. 3. Extender el modelo de comunidad sobre la base del éxito de las comunidades de aprendizaje de primer año
 - Rec. 4. Utilizar modelos *eLearning* y *bLearning* para fortalecer las competencias de comunicación de los estudiantes
 - Rec. 5. Crear un Programa de Oportunidades de Servicio
 - Rec. 6. Utilizar modelos *eLearning* y *bLearning* para facilitar el acceso a estudiantes de posgrado

Innovación Educativa en el MIT

Principales recomendaciones (MIT, 2014)



- Extender el impacto de educativo del MIT
 - Rec. 7. Extender el compromiso con la innovación educativa en el campus residencial al mundo entero para establecer unas bases para una nueva generación de estudiantes, profesores e instituciones
 - Explorar la modularidad sobre la base de objetivos de aprendizaje y resultados medibles (ver resultados del análisis de los 17 MOOC MITx y HarvardX analizados en (Ho et al., 2014))
 - Una mayor exploración del papel del aprendizaje basado en juegos
 - Alianzas con otros colegas e instituciones para impartir cursos *bLearning* utilizando contenidos MITx
 - Utilizar una estrategia de problemas abiertas para promover discusiones globales
 - Desarrollar una estrategia para incrementar la diversidad de la audiencia de los estudiantes MITx (que principalmente son hombres y con un nivel formativo alto)
 - Rec. 8. Apoyar los esfuerzos por crear una comunidad duradera y base de conocimientos para los estudiantes MITx
 - Rec. 9. Definir una estrategia para estudios preuniversitarios
 - Rec. 10. Crear nuevas oportunidades para la colaboración de la comunidad MIT y el mundo
 - Rec. 11. Avanzar en modelos de certificación para los cursos MITx y edX



5. Educación abierta



Conocimiento en abierto

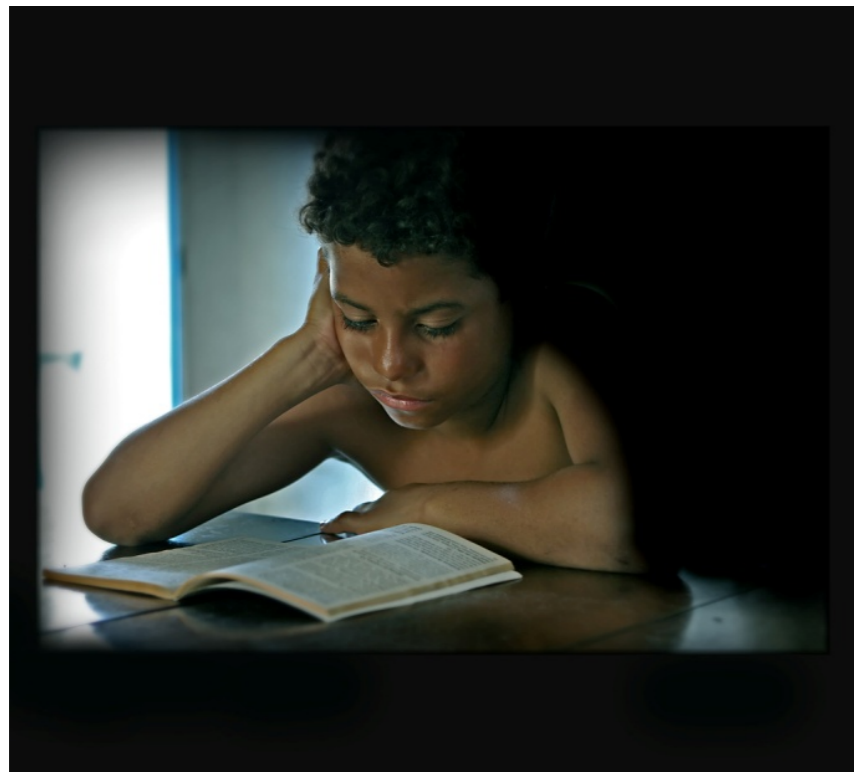
(García-Peñalvo et al., 2010a, 2010b)

- 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 ryancr

<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)



Consecuencias de la Declaración de Berlín (Ramírez-Montoya et al., 2018)

- 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 (Suber, 2006) 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)
 - Cursos *online* masivos en abierto – *Massive Online Open Courses* (COMA, MOOC) (Conole, 2013; Liyanagunawardena et al., 2013; Martínez-Abad et al., 2014; López Meneses et al., 2015; Fidalgo et al., 2015b, 2016; García-Peñalvo et al., 2017a; 2018b)
 - Contenidos educativos (Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2015; Fidalgo Blanco et al., 2014a)
 - Contenidos culturales (Ramírez-Montoya, 2015)
 - Innovación (Banerjee, 2010; Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2018)
 - ...

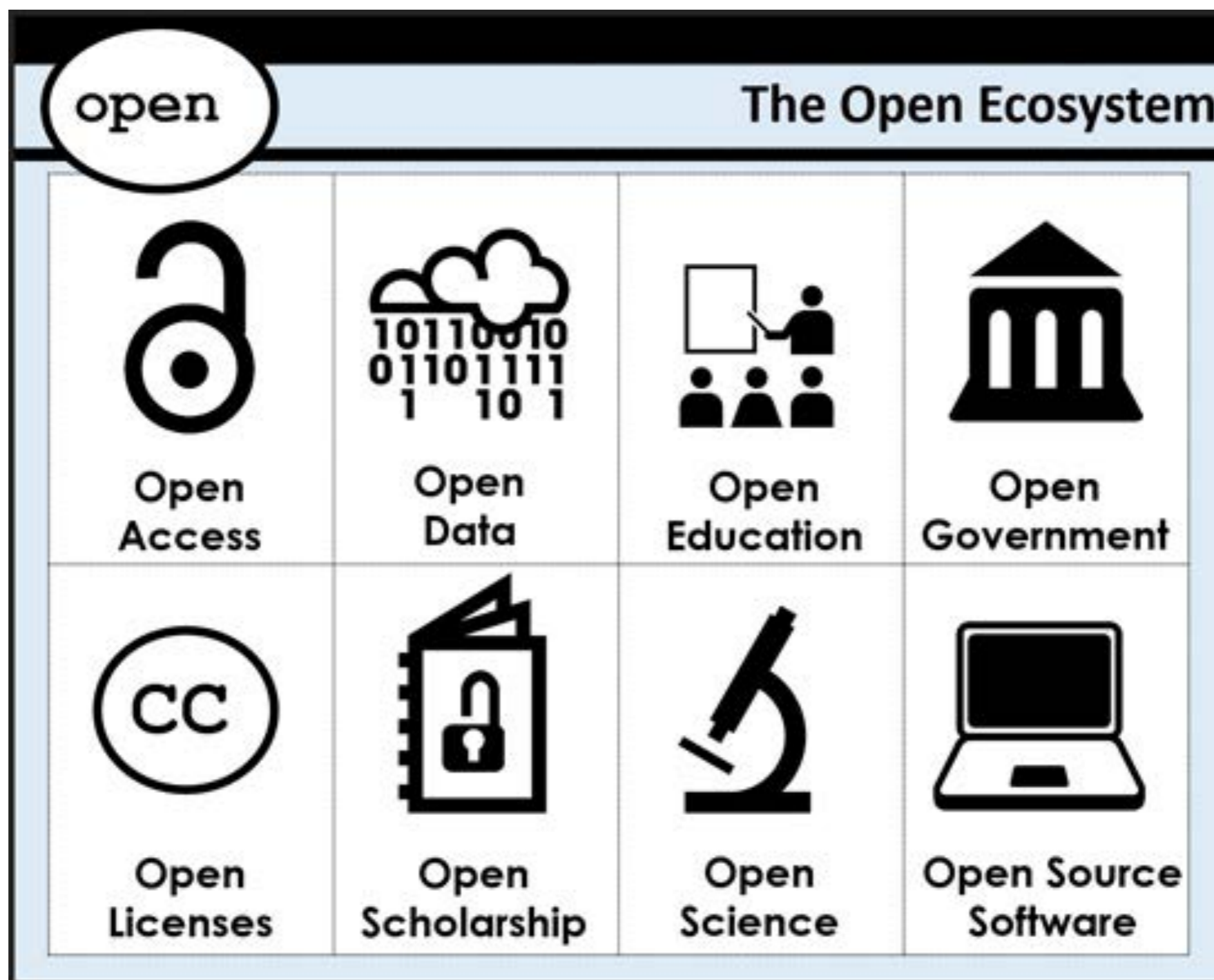


Conocimiento Abierto

(Auer et al., 2014; Banerjee, 2010; Benussi, 2005; Cirigliano, 1983; Conole, 2013; Fidalgo et al., 2014a, 2015b, 2016; García-Peñalvo et al., 2017a, 2018b; Hedges & Giacomia, 1982; Iiyoshi & Vijay Kumar, 2008; Liyanagunawardena et al., 2013; López Meneses et al., 2015; Martínez-Abad et al., 2014; OECD, 2016; Ramírez-Montoya, 2015; Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2015, 2018; Ramírez-Montoya et al., 2018; Ríos-Hilario et al., 2012; Shneiderman, 2008; Suber, 2006)



Ecosistema del Conocimiento Abierto





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)

No todo el mundo acepta o se siente cómodo con la apertura del conocimiento



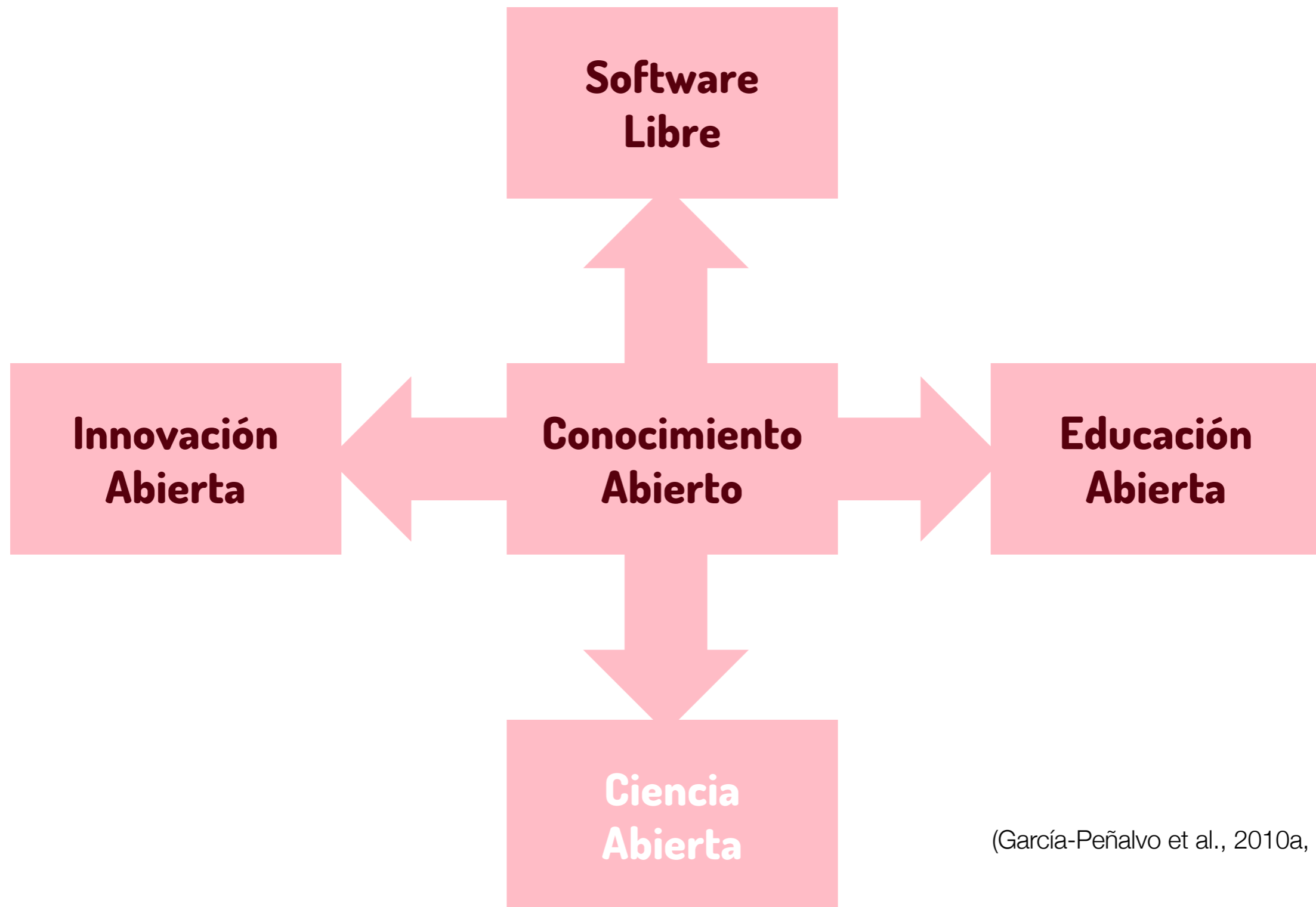


Mitos y Realidades del Acceso Abierto

- MITO 1: La calidad de lo disponible en abierto es menor que la calidad de aquello por lo que hay que pagar
- MITO 2: Todo lo que se encuentra en Internet (*online*) es de Acceso Abierto, no hay diferencia entre digital (*online*) y abierto, por tanto, si se publica en abierto se pierden los derechos como autor
- MITO 3: Las revistas científicas en abierto no tienen nivel de impacto, ni, por tanto, el nivel académico de las revistas de acceso privativo
- MITO 4: Los artículos que se publican en abierto tienen más visibilidad y más citas

(García-Peñalvo, 2017b; 2017c)

Modelo de referencia para una estrategia de Conocimiento Abierto



(García-Peñalvo et al., 2010a, 2010b)

Ciencia Abierta

- *Open Science* o Ciencia Abierta es un término general (*umbrella term*) que abarca una multitud de supuestos sobre el futuro de la creación y divulgación de conocimiento (Fecher & Friesike, 2014)

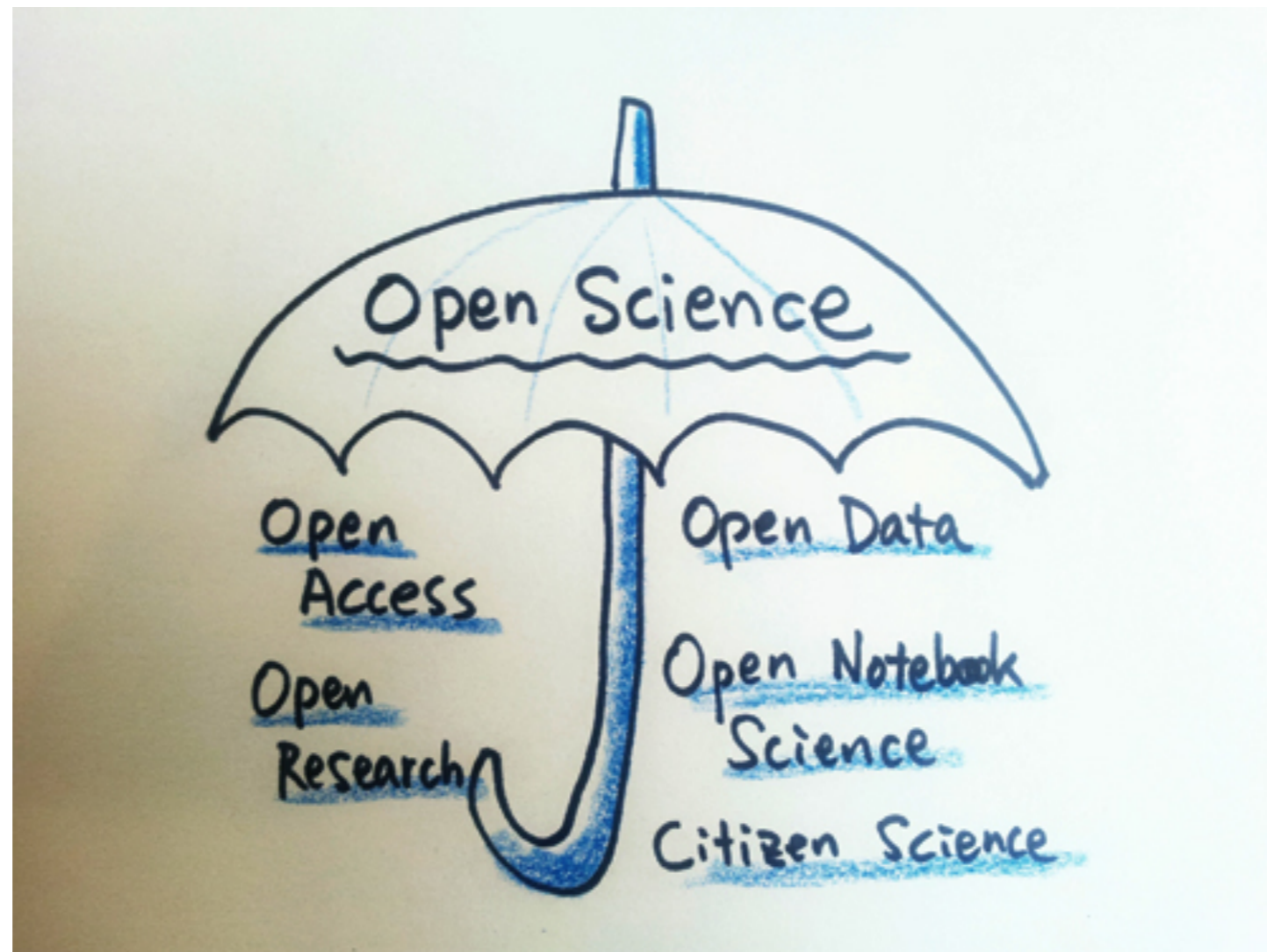


Imagen tomada de: <https://iprlicense.blog/2017/10/03/open-science/>

- **Escuela democrática.** Se centra en el acceso al conocimiento porque el acceso al conocimiento no está igualmente distribuido
- **Escuela pragmática.** Se refiere a la investigación colaborativa. La creación de conocimiento será más eficiente si los investigadores trabajan juntos
- **Escuela de infraestructura.** Se refiere a la arquitectura tecnológica. La eficiencia de la investigación depende de las herramientas disponibles
- **Escuela pública.** Defiende la idea de que la ciencia debe ser accesible (comprensible) para todas las personas
- **Escuela de la medición.** Relativa a las métricas alternativas del impacto científico

Las escuelas de pensamiento de la Ciencia Abierta (Fecher & Friesike, 2014)

School of thought	Central assumption	Involved groups	Central Aim	Tools & Methods
Democratic	The access to knowledge is unequally distributed.	Scientists, politicians, citizens	Making knowledge freely available for everyone.	Open Access, intellectual property rights, Open data, Open code
Pragmatic	Knowledge-creation could be more efficient if scientists worked together.	Scientists	Opening up the process of knowledge creation.	Wisdom of the crowds, network effects, Open Data, Open Code
Infrastructure	Efficient research depends on the available tools and applications.	Scientists & platform providers	Creating openly available platforms, tools and services for scientists.	Collaboration platforms and tools
Public	Science needs to be made accessible to the public.	Scientists & citizens	Making science accessible for citizens.	Citizen Science, Science PR, Science Blogging
Measurement	Scientific contributions today need alternative impact measurements.	Scientists & politicians	Developing an alternative metric system for scientific impact.	Altmetrics, peer review, citation, impact factors



¿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/>



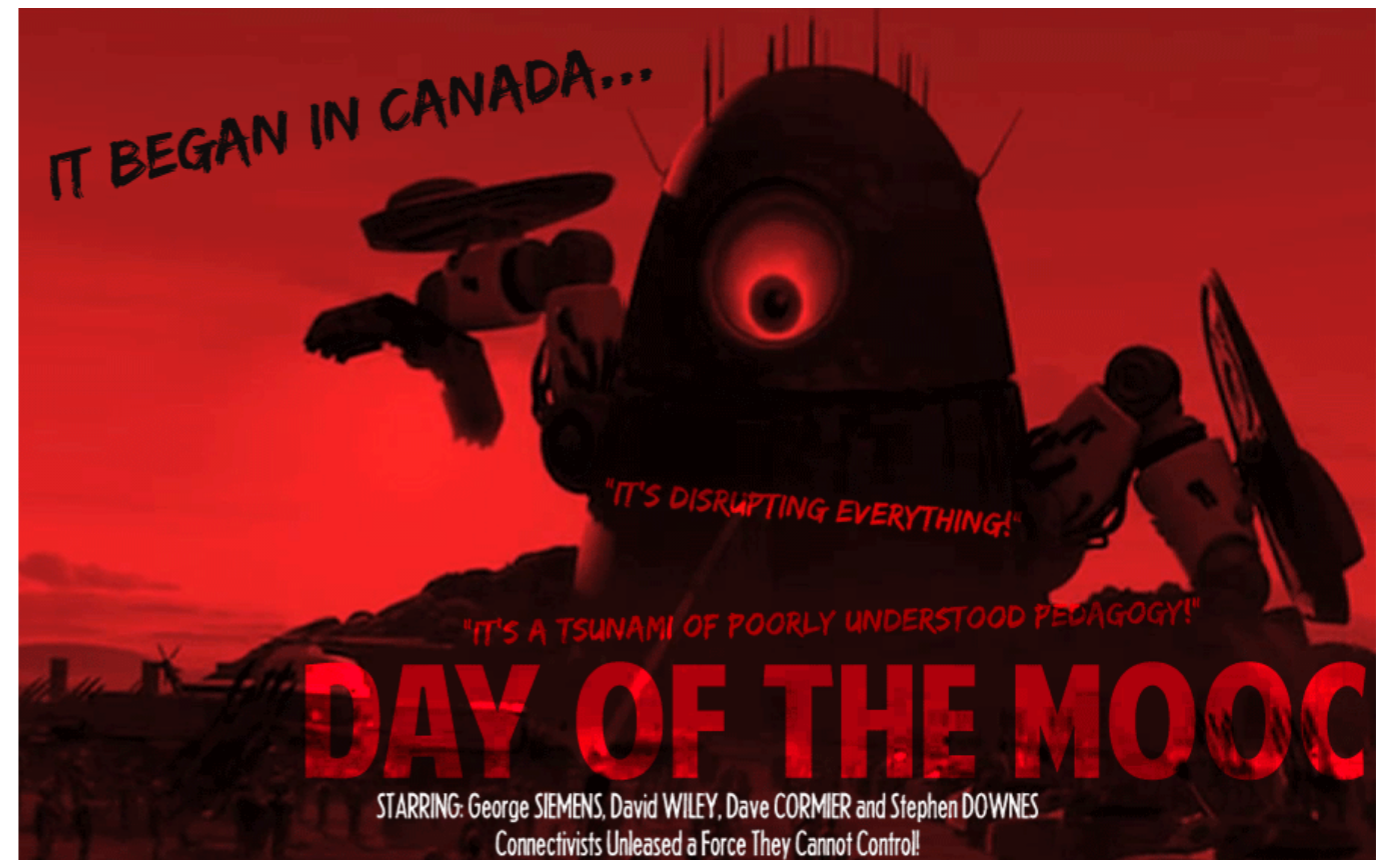
(Forward, 2014)

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)

Los MOOC 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, 2016a, 2016f; García-Peñalvo et al, 2014c, 2017a; Gros & García-Peñalvo, 2016)

¿Son los MOOC una innovación disruptiva?

(Farmer, 2013; Christensen & Weise, 2014; Cabero, 2015; Salzberg, 2015)



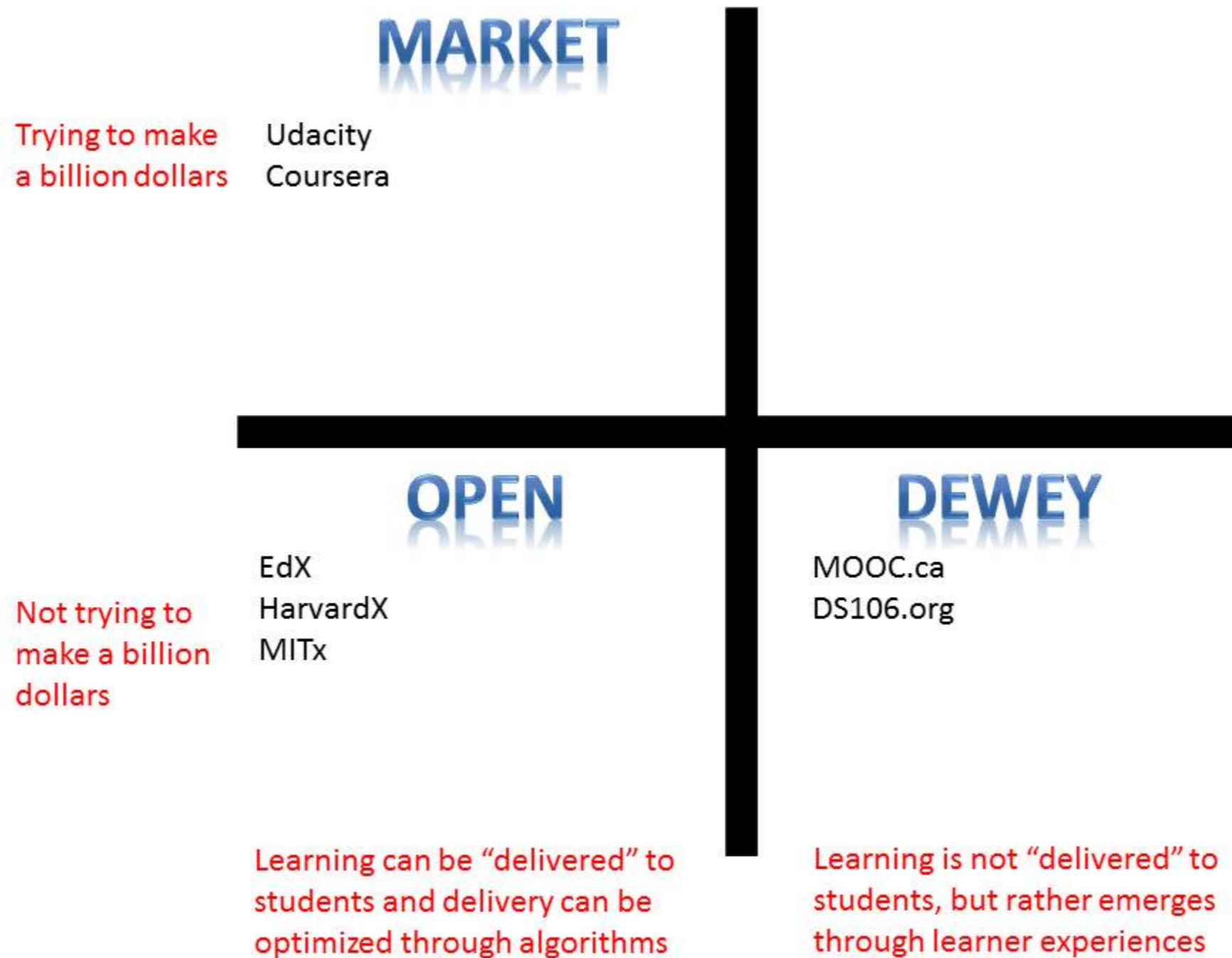
Retos de gestión de los MOOC



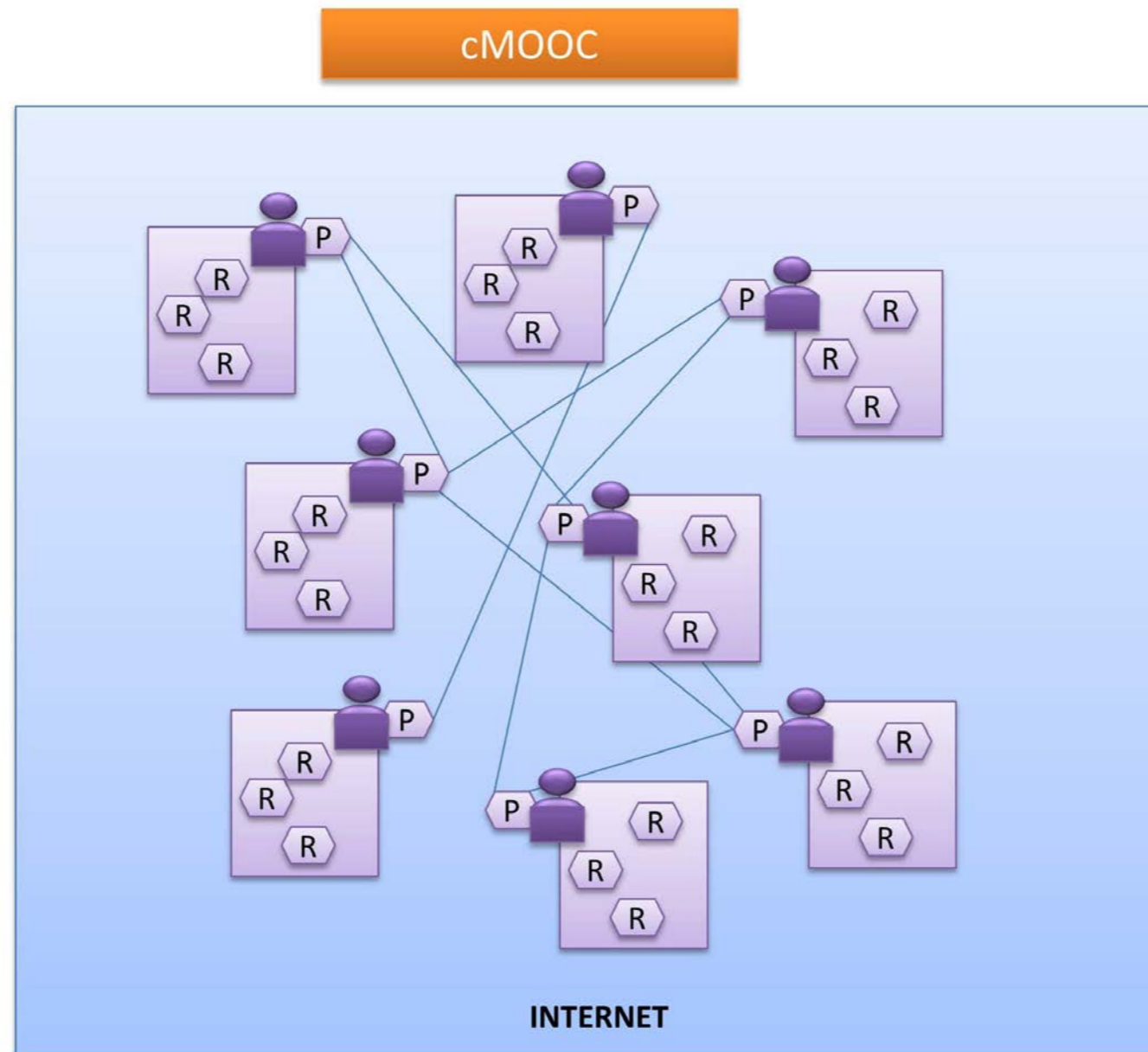
- Decidir qué modelo de negocio hay detrás de los MOOC para una institución (García-Peñalvo et al., 2014c)
- Decidir qué modelos pedagógicos se van a emplear y qué innovaciones educativas se van a explorar (Sonwalkar, 2013; Fidalgo et al., 2013a, 2013c, 2015b, 2016; Alario-Hoyos et al., 2013; Castaño et al., 2015; Borrás-Gené et al., 2014, 2015, 2016; García-Peñalvo et al., 2015a, 2018b)
- Elegir la plataforma de despliegue de los MOOC (García-Peñalvo et al., 2014c)



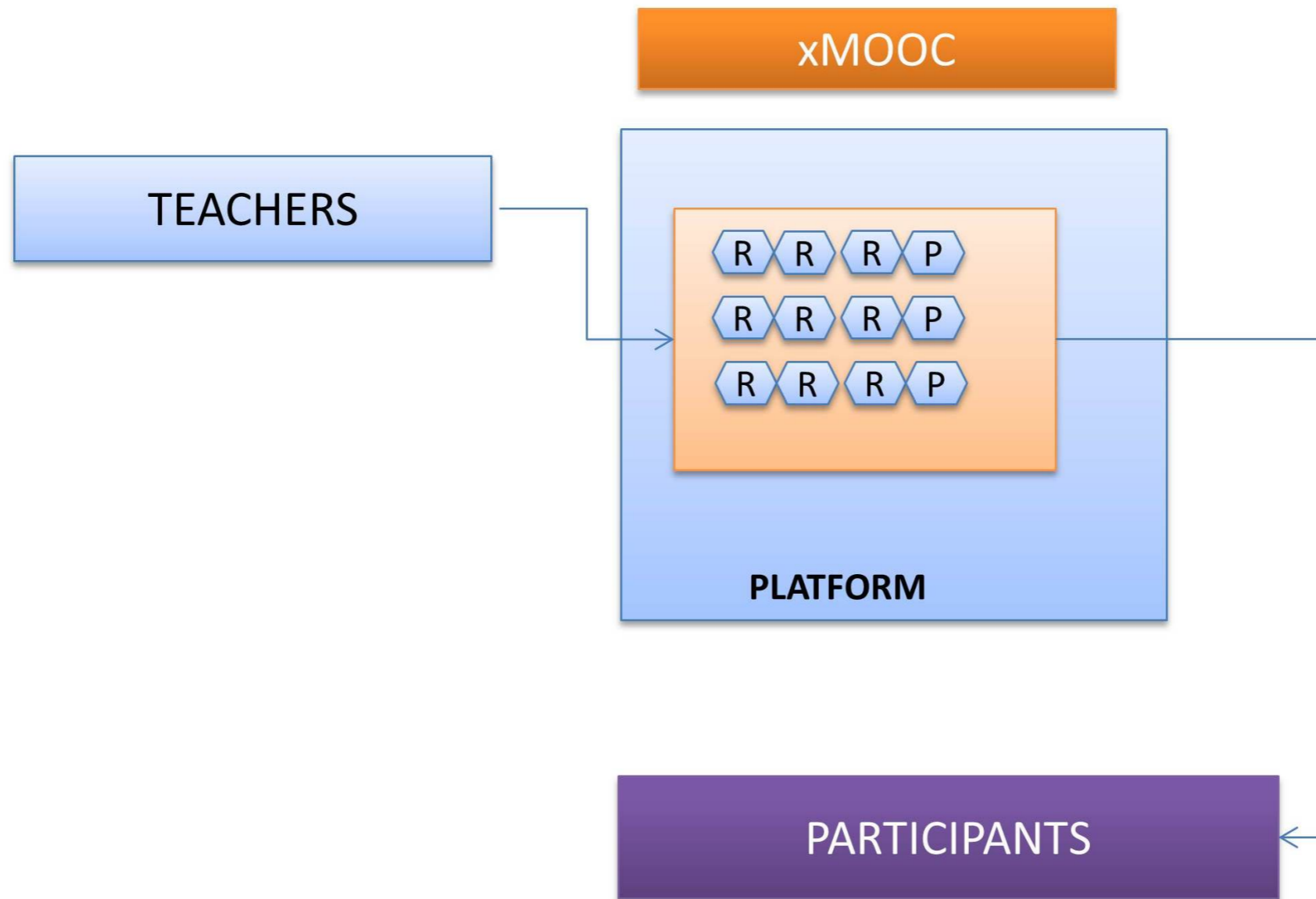
Aproximaciones de los MOOC respecto a la Educación Abierta



(Reich, 2012)

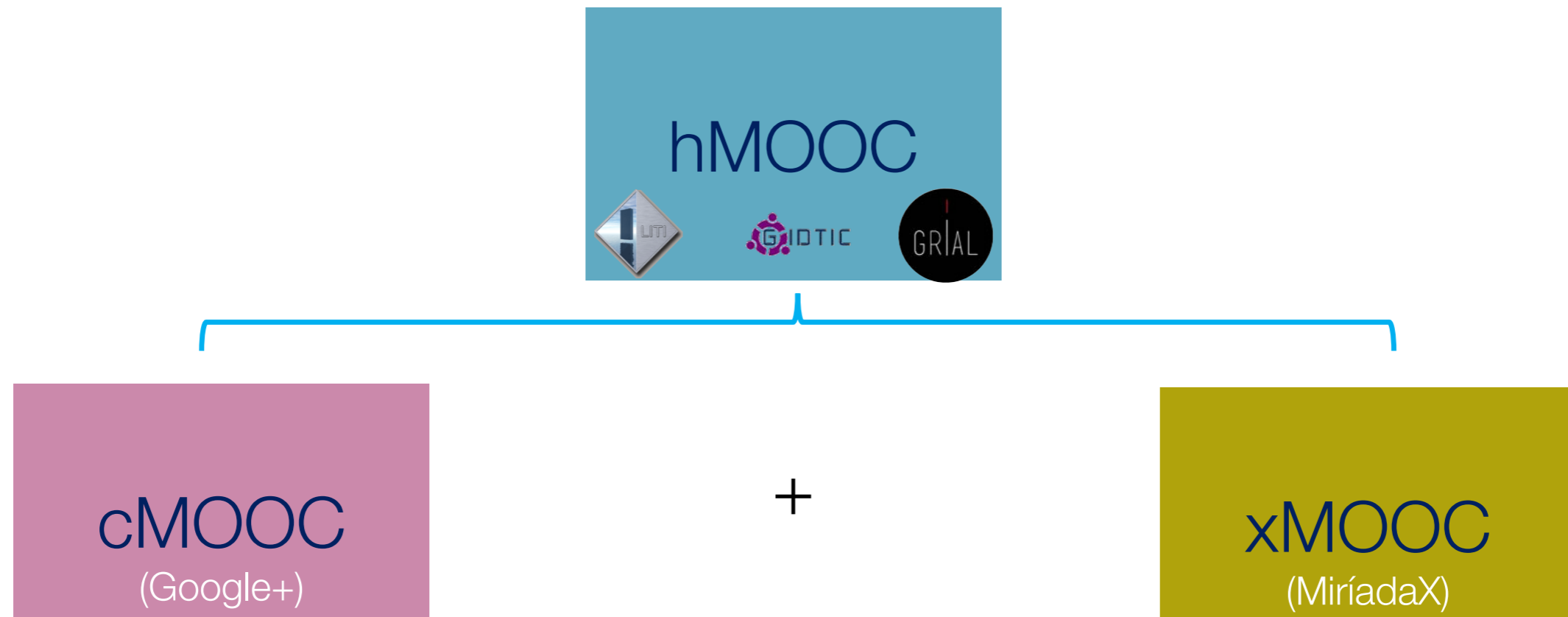


(García-Peñalvo et al., 2018b)

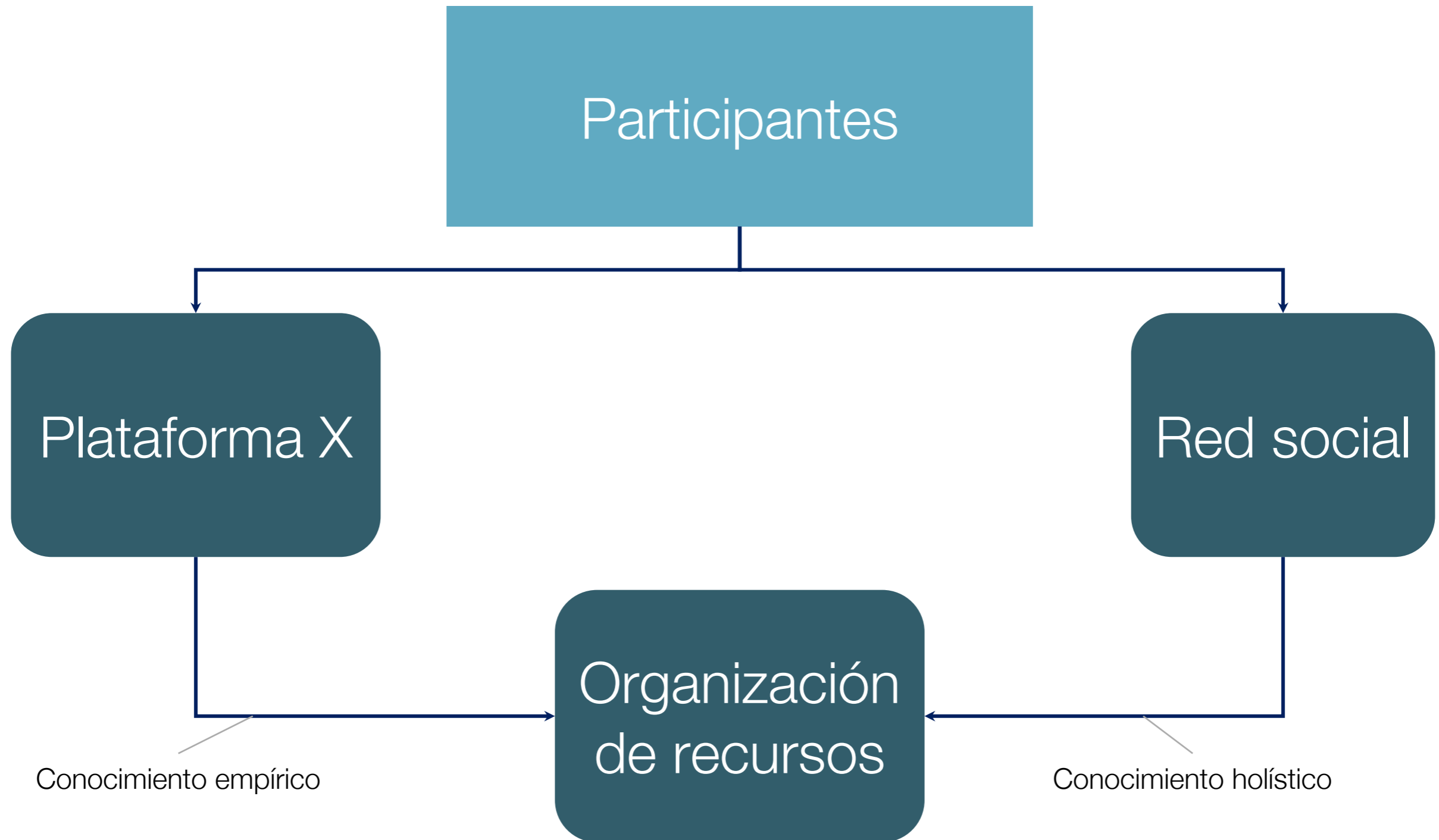


(García-Peñalvo et al., 2018b)

Innovación metodológica



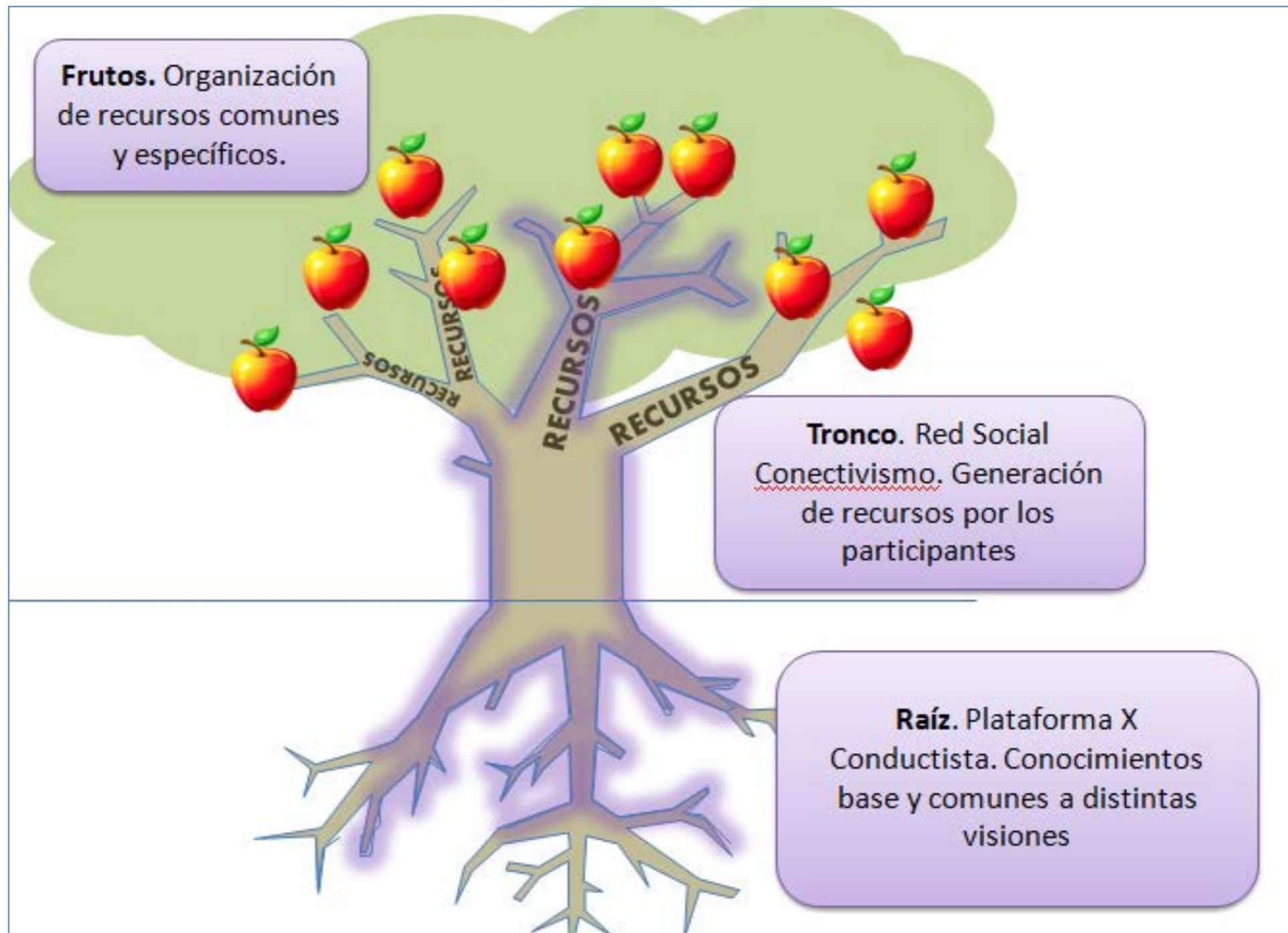
(Fidalgo et al., 2013c, 2014c, 2015b, 2016)



Conocimiento empírico

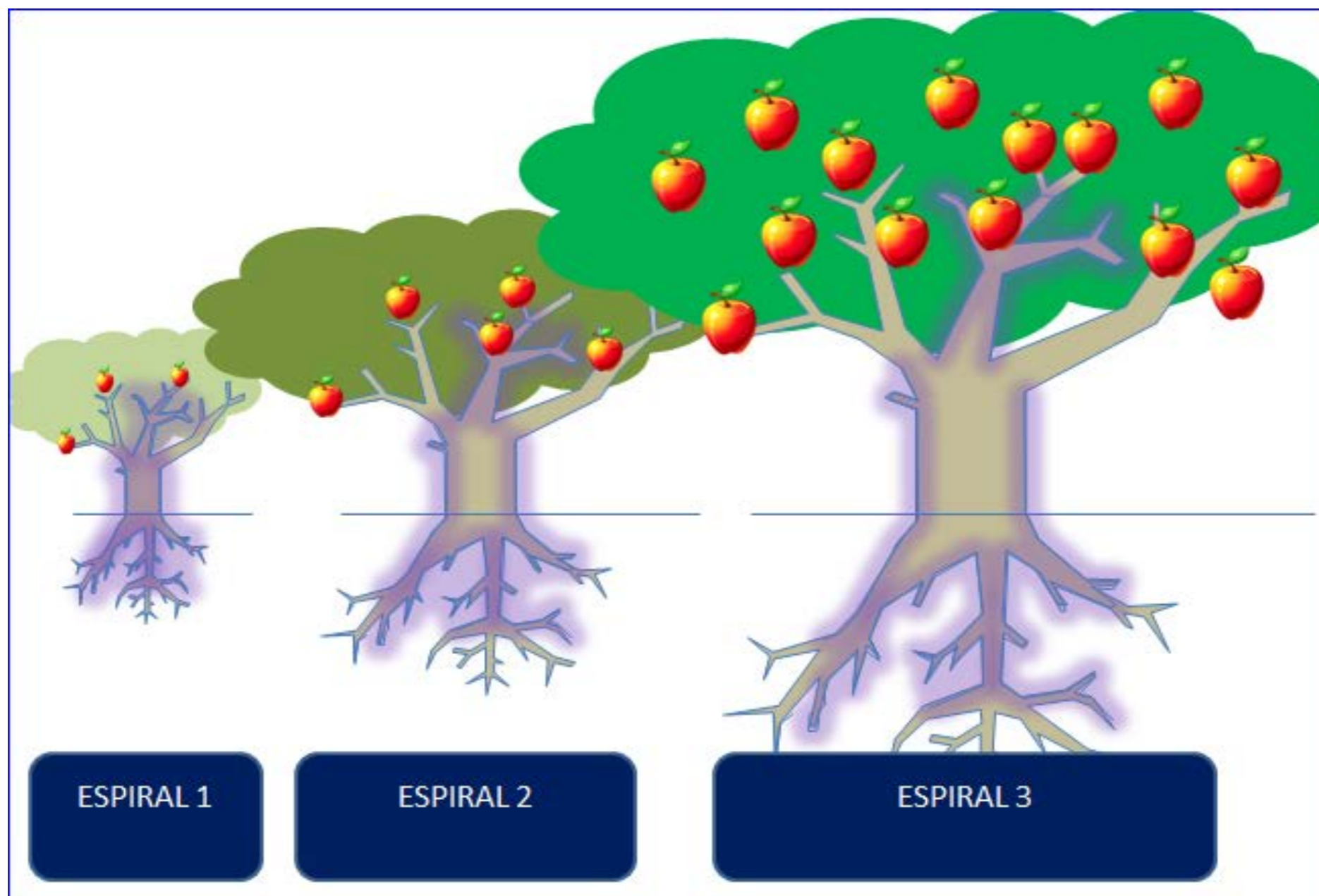
Conocimiento holístico

Capa formativa



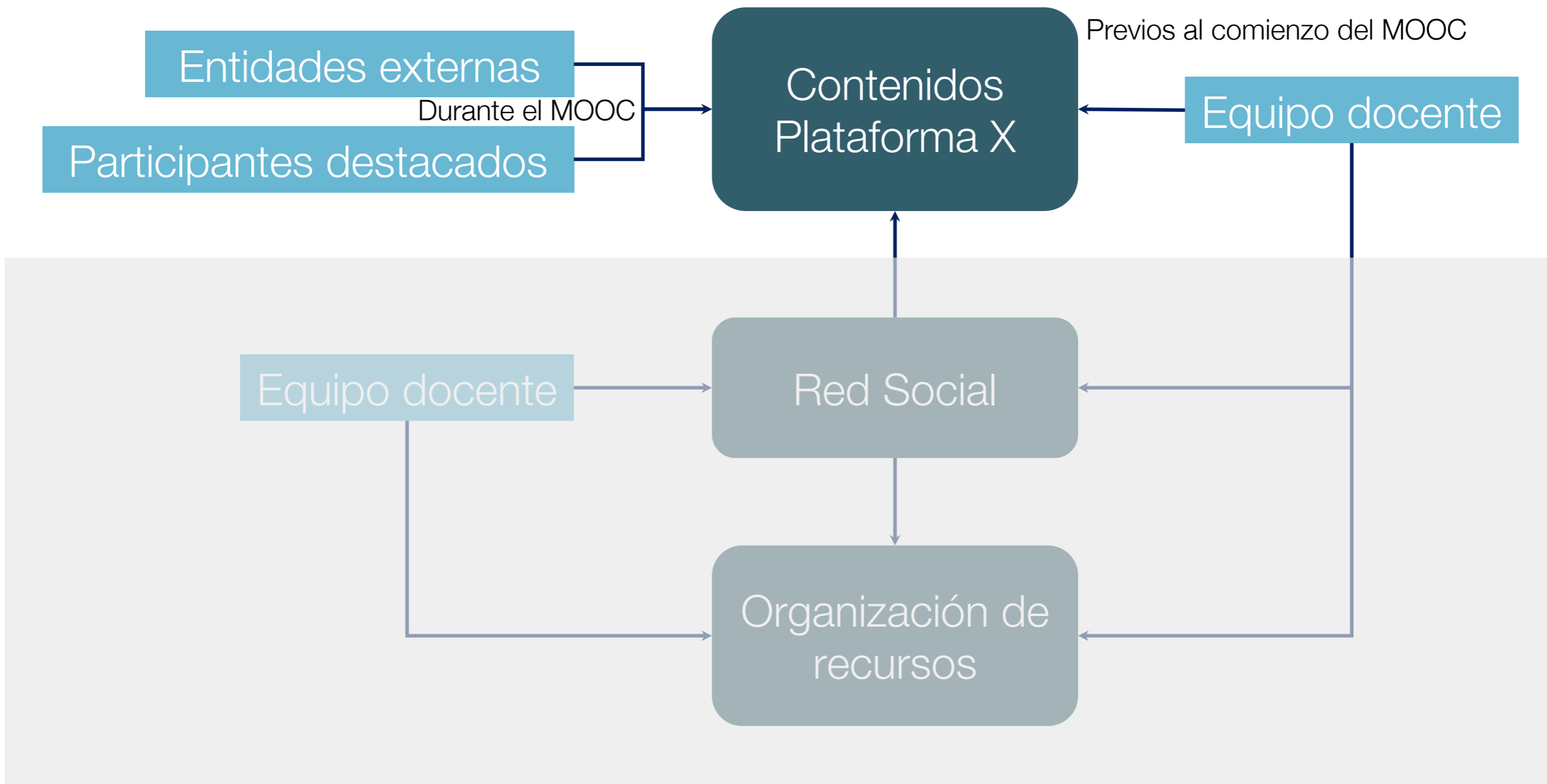
Símil del árbol para la estrategia de aprendizaje

Capa formativa

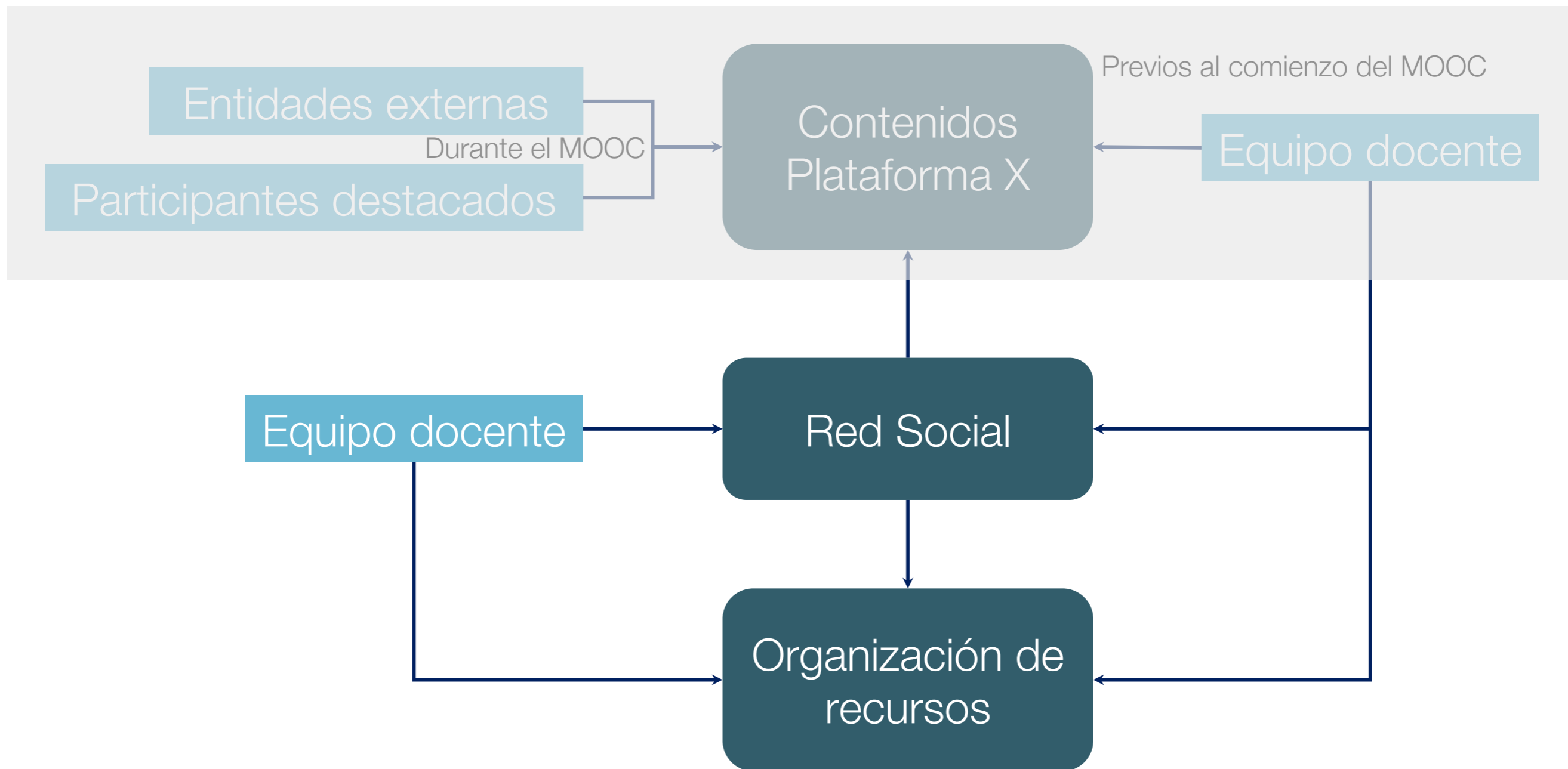


Espirales del símil del árbol

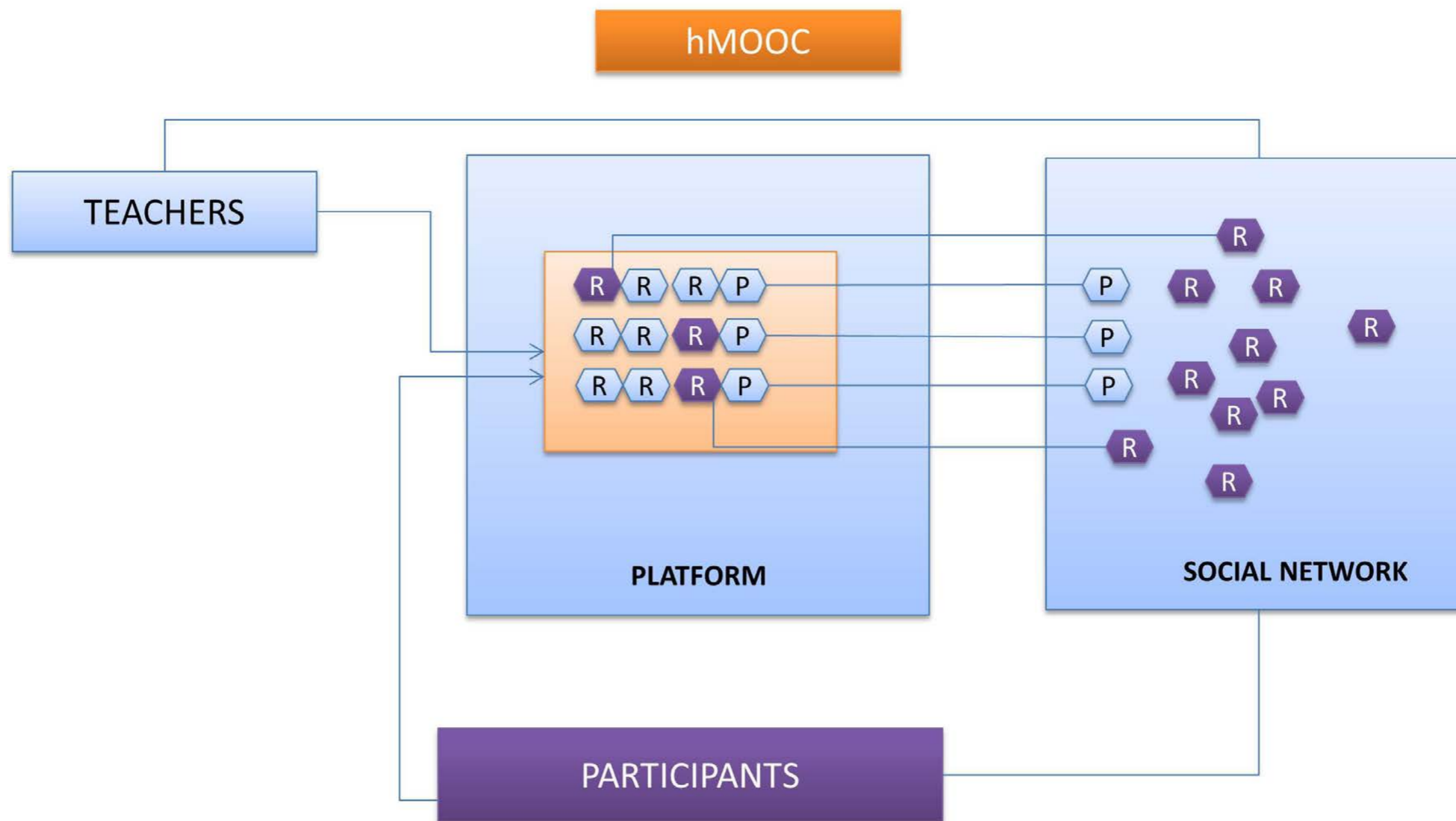
Capa cooperativa



Capa cooperativa



hMOOC - Resumen



(García-Peñalvo et al., 2018b)

MiríadaX ofrece ventajas de visibilidad, pero tiene limitaciones tecnológicas para avanzar en innovación



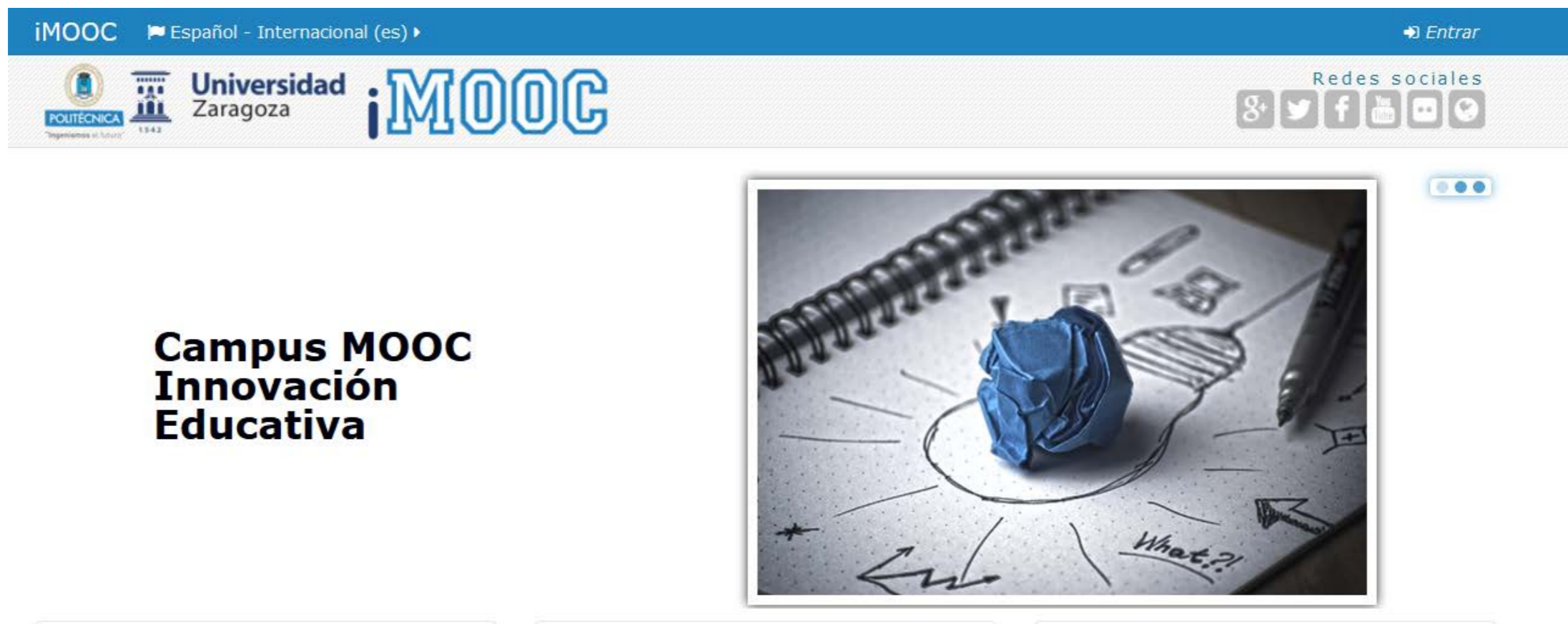
<https://pixabay.com/es/triste-roto-vidrio-tristeza-597089/>



- Adaptación
- Gamificación
- Analíticas de aprendizaje
- ...

(Fidalgo et al., 2013a; Sein-Echaluce et al., 2016; Borrás-Gené et al., 2014, 2015, 2016)

Innovación tecnológica – Plataforma iMOOC



iMOOC Español - Internacional (es) Entrar

POLITÉCNICA Universidad Zaragoza iMOOC

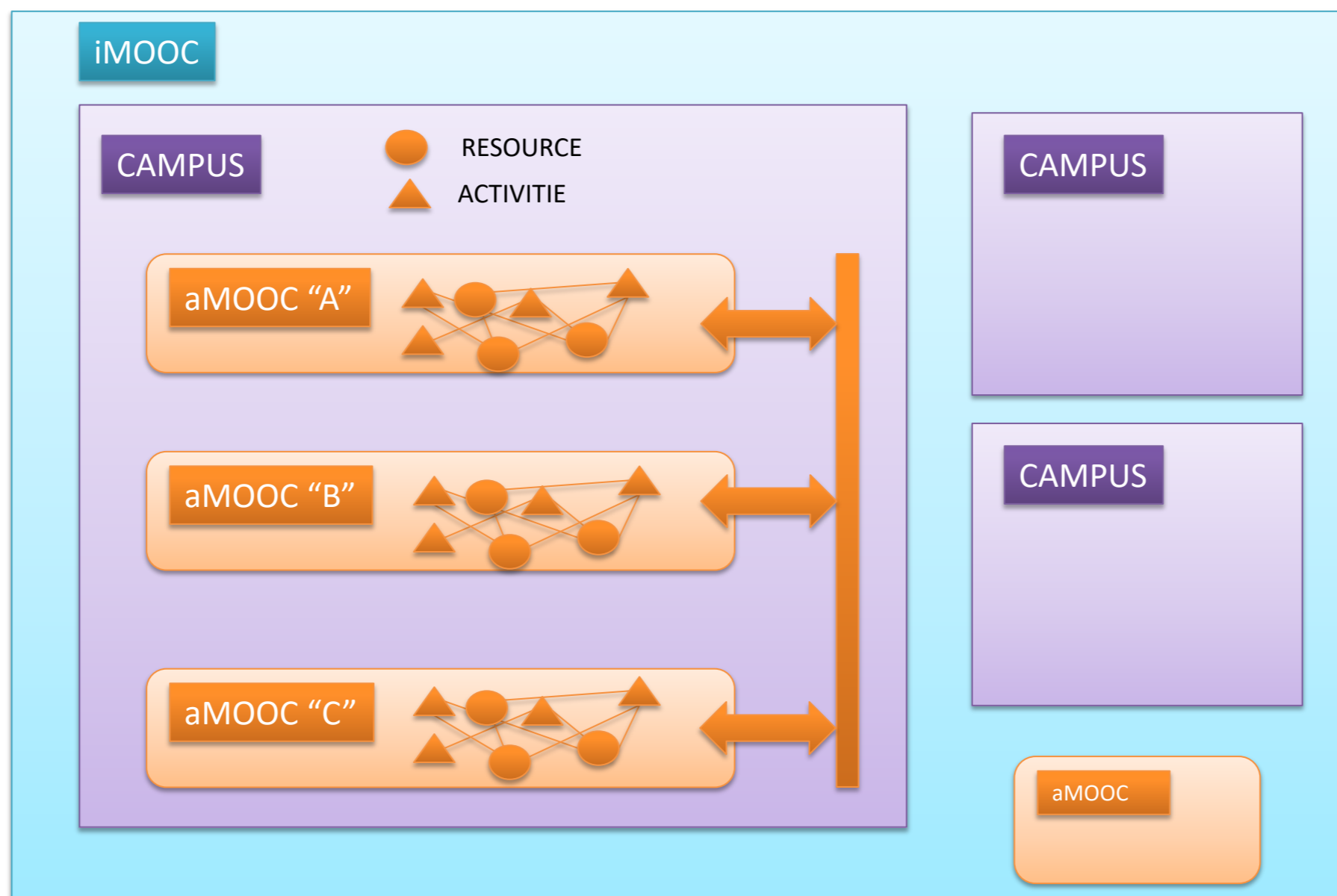
Redes sociales

**Campus MOOC
Innovación
Educativa**

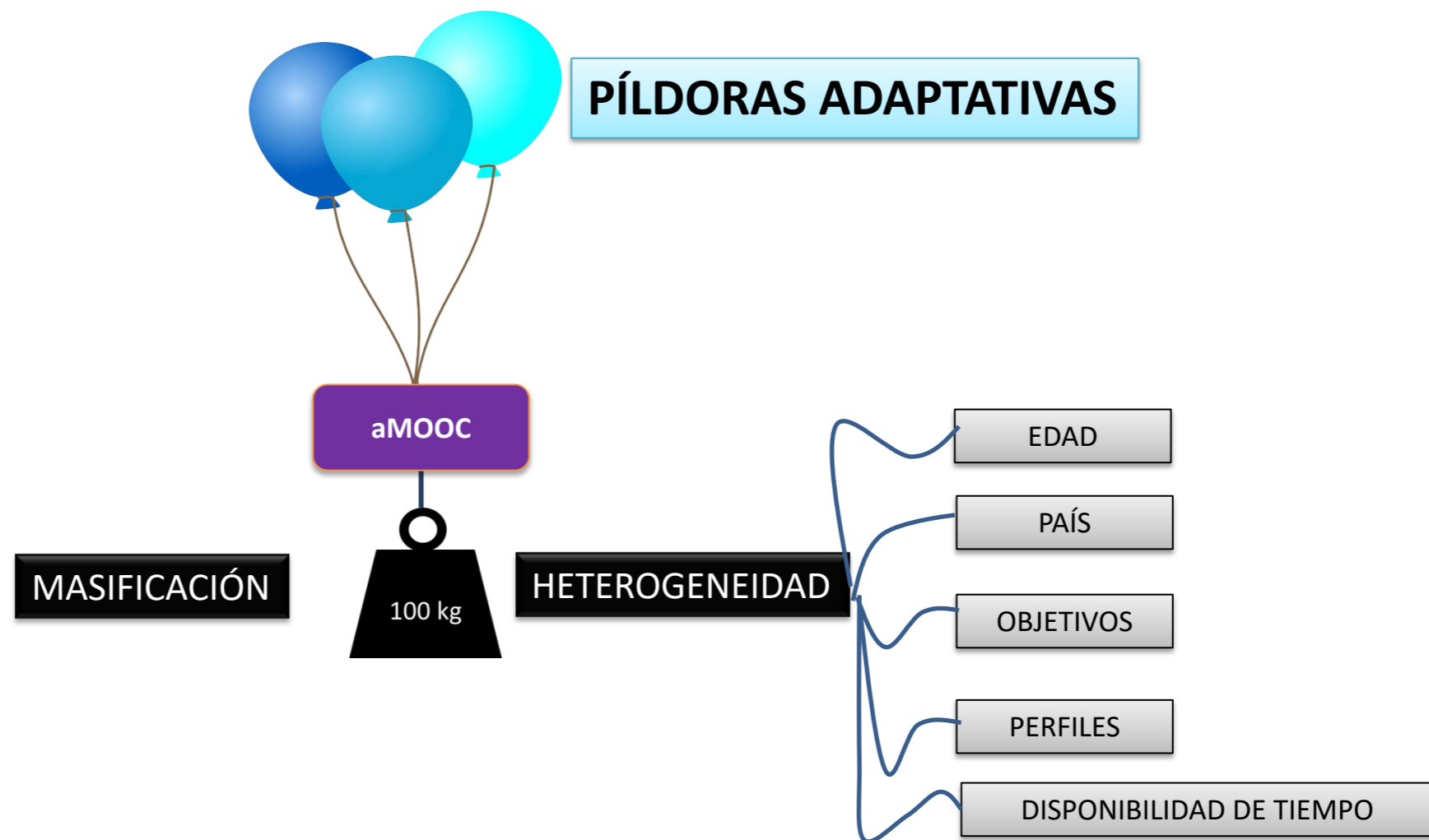
What?!

(Sein-Echaluze et al., 2016)

Innovación tecnológica – Plataforma iMOOC



Innovación tecnológica – Plataforma iMOOC



Píldoras adaptativas en los aMOOC

P₁. Autoevaluación de la formación

P₂. Avance adaptado a la velocidad de aprendizaje de los estudiantes

P₃. Adaptación del aprendizaje a los diferentes perfiles/habilidades/intereses

P₄. Compartir recursos entre un conjunto de usuarios con un perfil/interés común

P₅. Aprendizaje adaptado al conocimiento adquirido (resultados de las actividades realizadas)

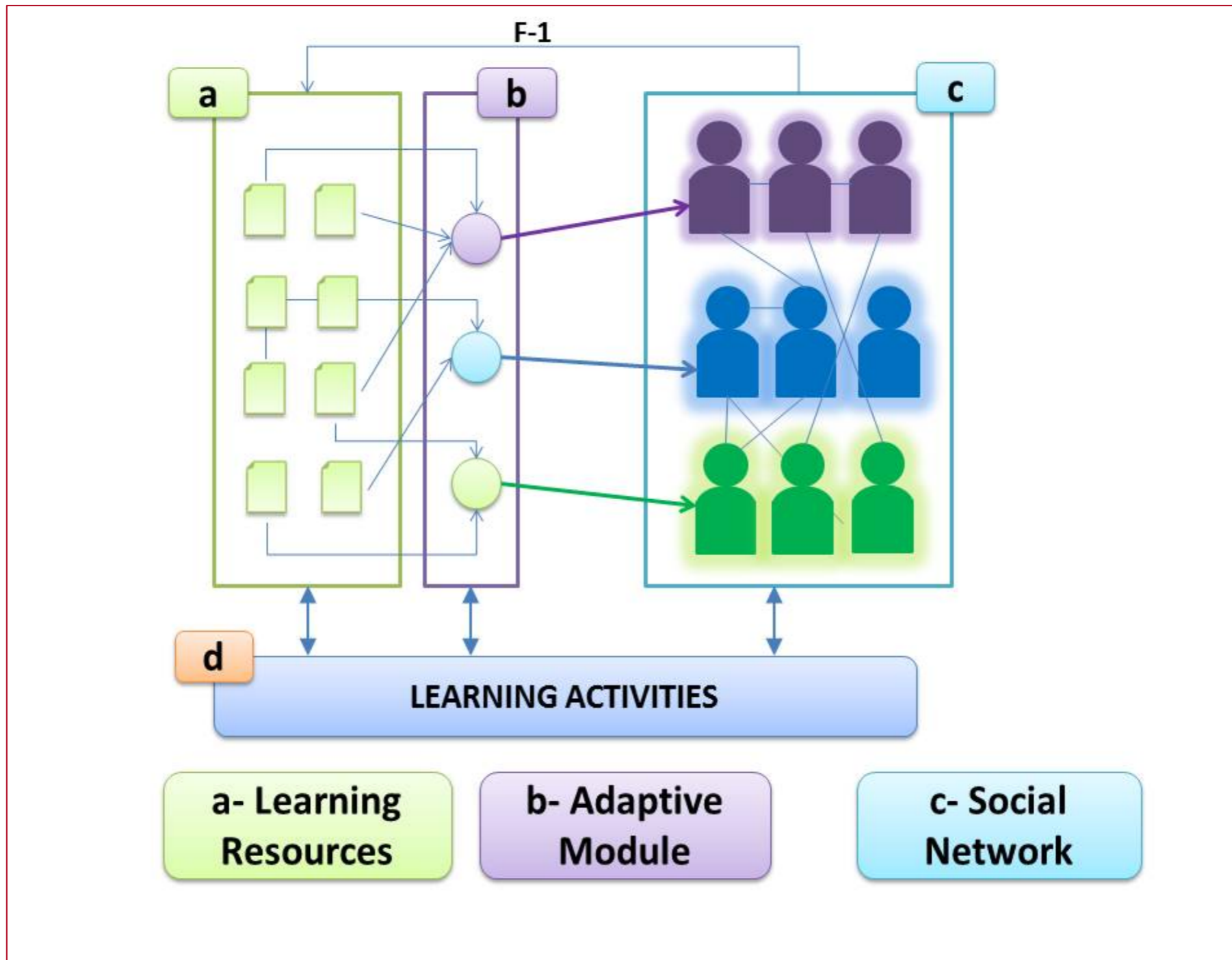
P₆. Control del progreso de los estudiantes

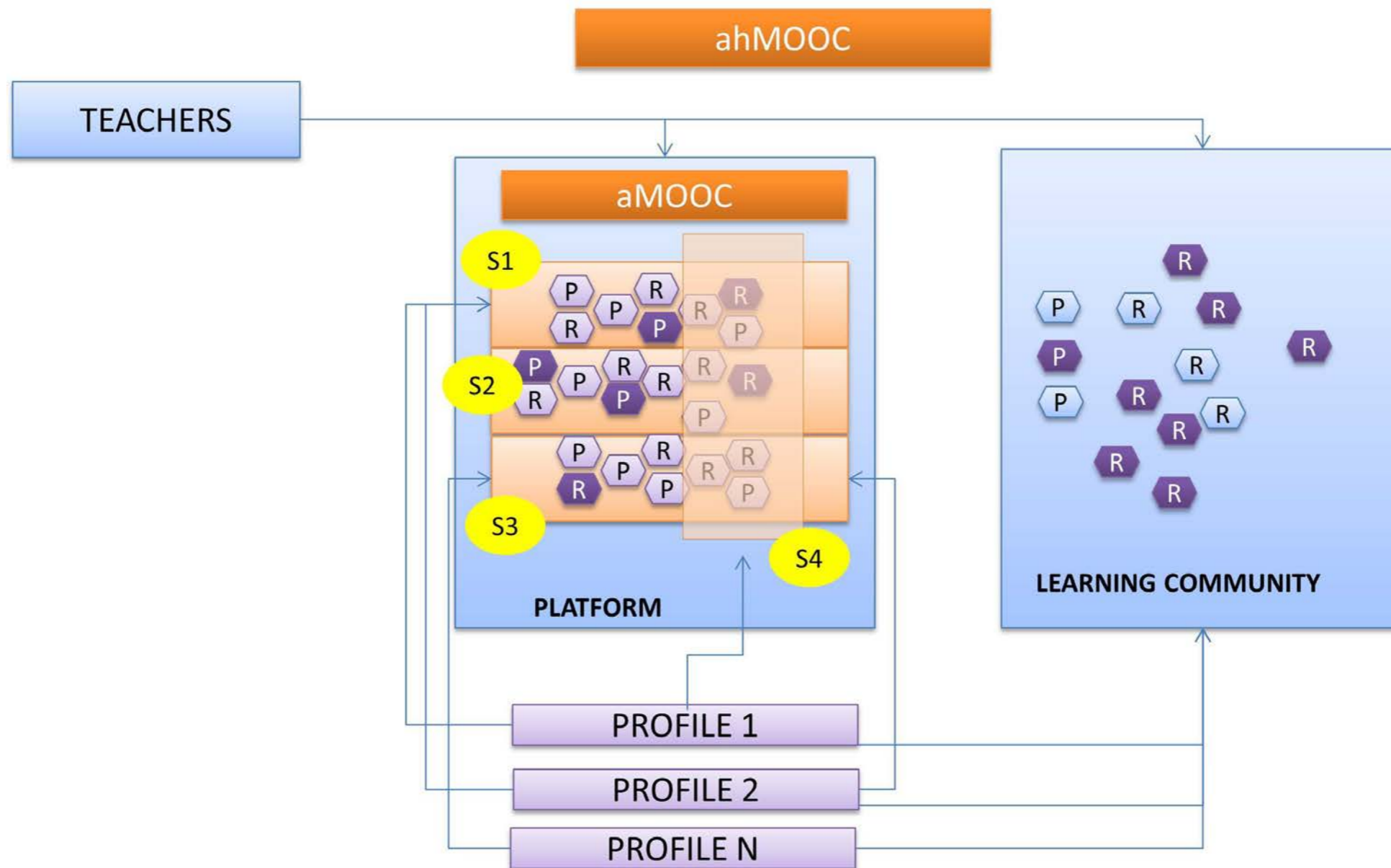
Innovación metodológica en los MOOC



(Sein-Echaluze et al., 2017a)

(Sein-Echaluze et al., 2017a)





(García-Peñalvo et al., 2018b)



<https://pixabay.com/es/mujer-elegante-en-internet-red-163426/>

6. Ecosistemas tecnológicos



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, 2016h; Smith, 2006; Tatnall & Davey, 2004; Watanabe & Fukuda, 2006; Zacharakis, Shepherd, & Coombs, 2003)

Un ejemplo

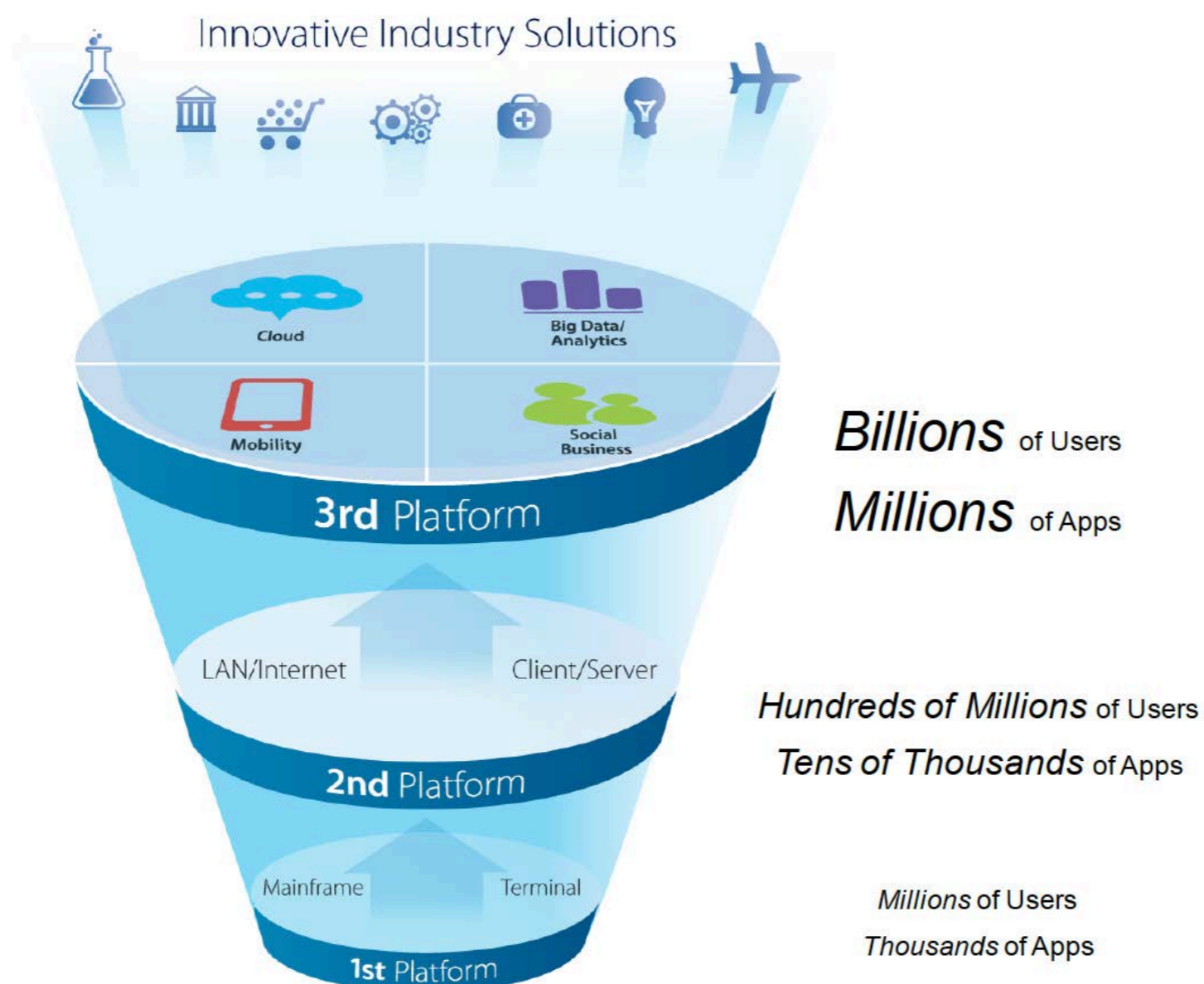
Las plataformas de aprendizaje o *Learning Management Systems* (LMS)

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

Un ejemplo

Y la realidad lleva hacia la denominada tercera plataforma



Source: IDC, 2013

(Gens, 2013)

Un ejemplo

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

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/>

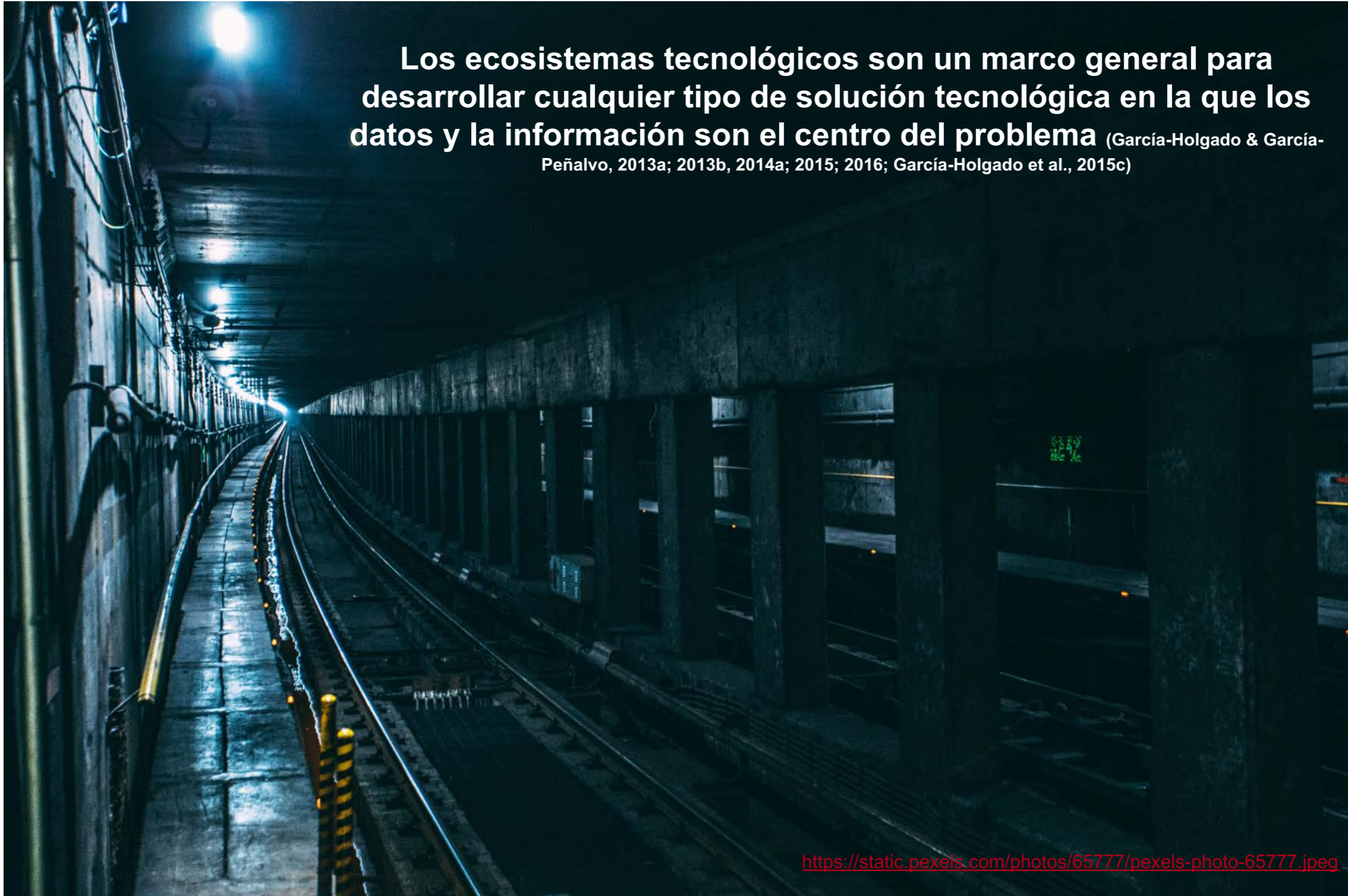


Estas diferencias son una parte significativa del ecosistema natural y son una importante conexión con la definición de los ecosistemas tecnológicos

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

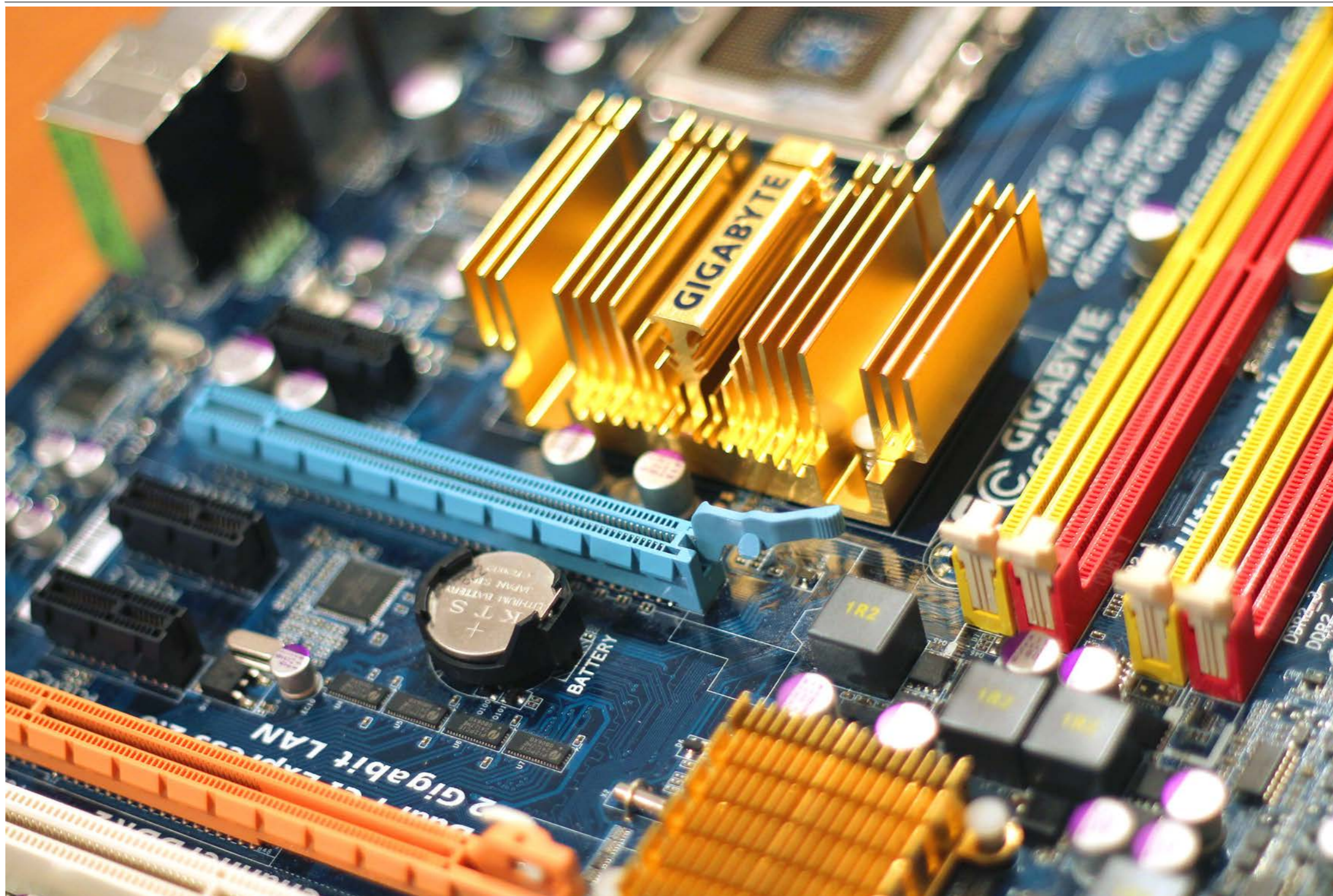


Los ecosistemas tecnológicos son un marco general para desarrollar cualquier tipo de solución tecnológica en la que los datos y la información son el centro del problema (García-Holgado & García-Peñalvo, 2013a; 2013b, 2014a; 2015; 2016; García-Holgado et al., 2015c)



<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-Largo, 2009, 2011; García-Peñalvo et al., 2015d, 2015e)



<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



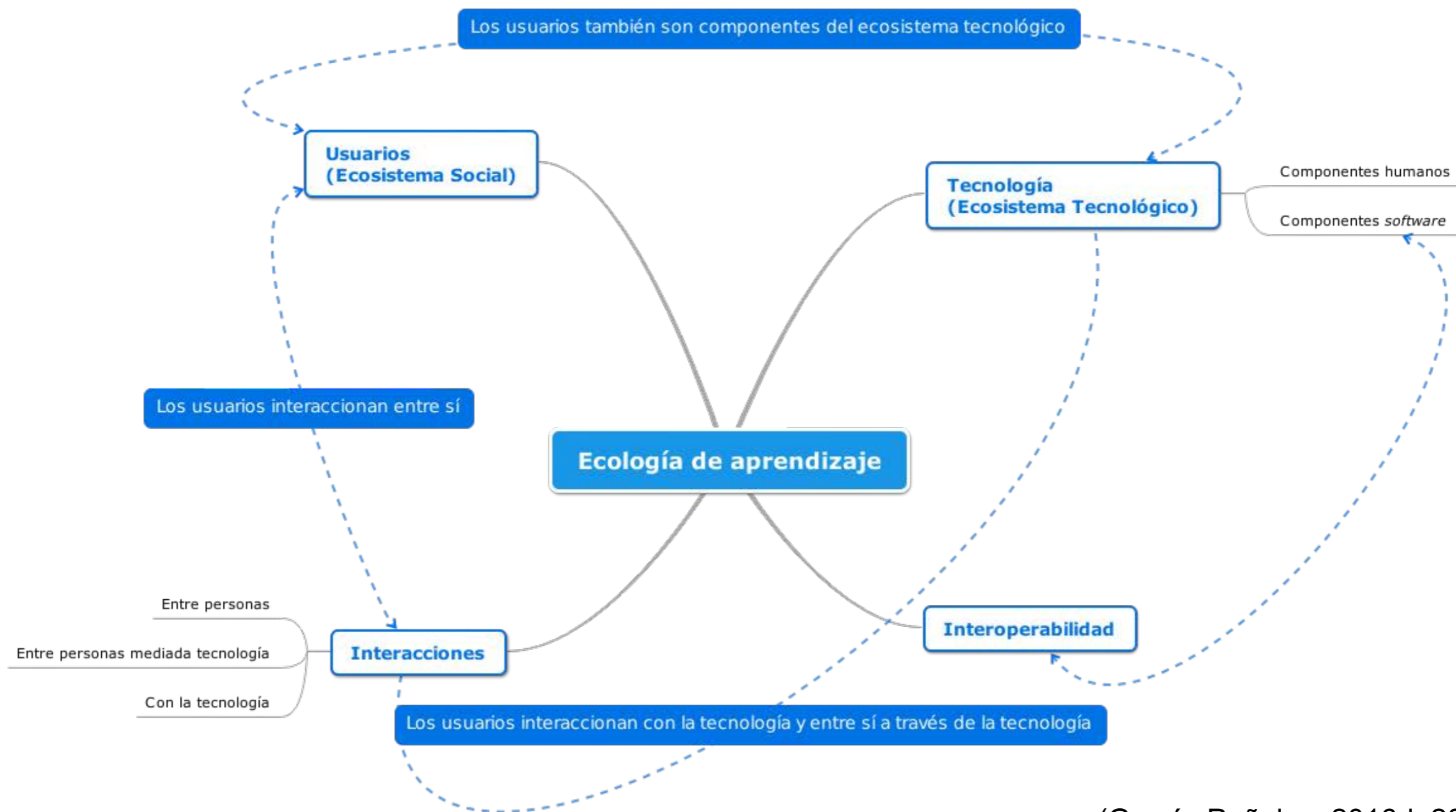
Existen ecosistemas tecnológicos de propósito general que pueden ser fácilmente extendidos y desplegados para propósitos específicos



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

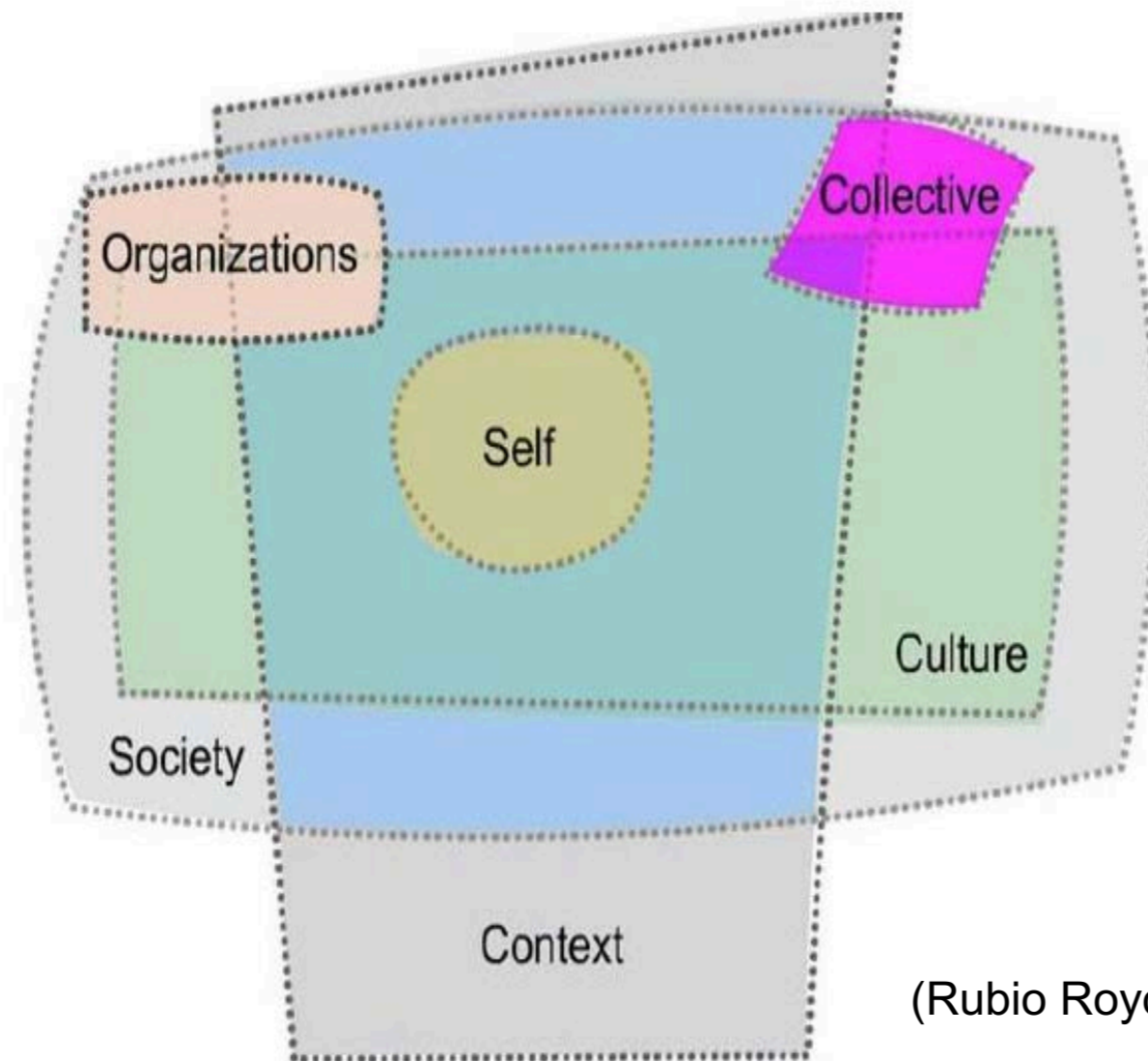


(García-Peñalvo, 2016d, 2018a)

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



La persona es un sistema complejo adaptativo social básico



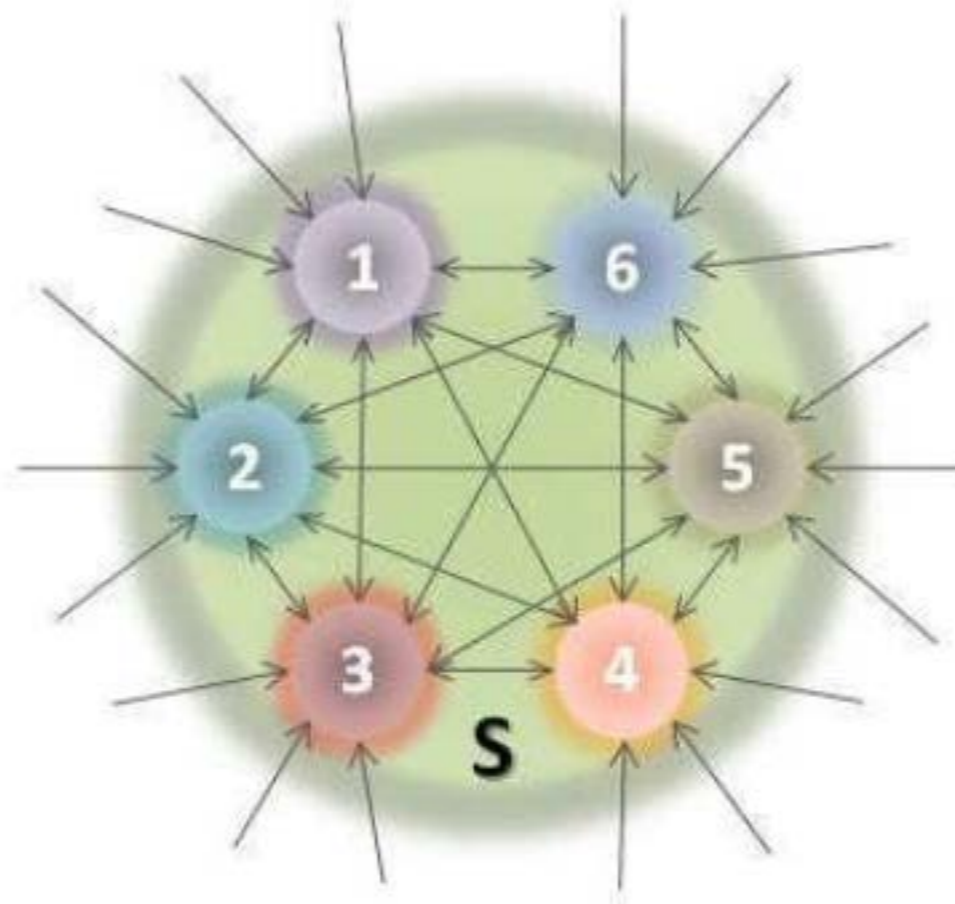
(Rubio Royo, 2012)

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 Royo, 2012)

... en los que concurren múltiples factores

(Rubio Royo, 2012)

**Más conexiones,
más complejidad**

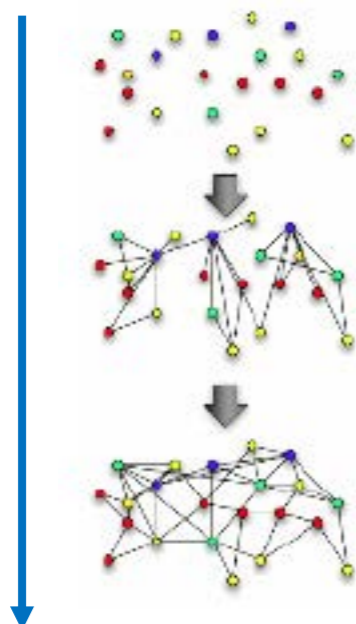
**Múltiples componentes
Diversidad**

Auto-realización

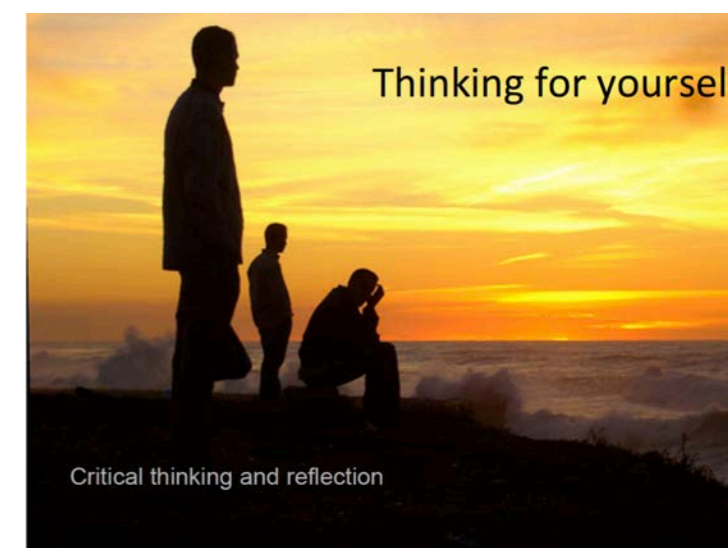
Simple

Complicado

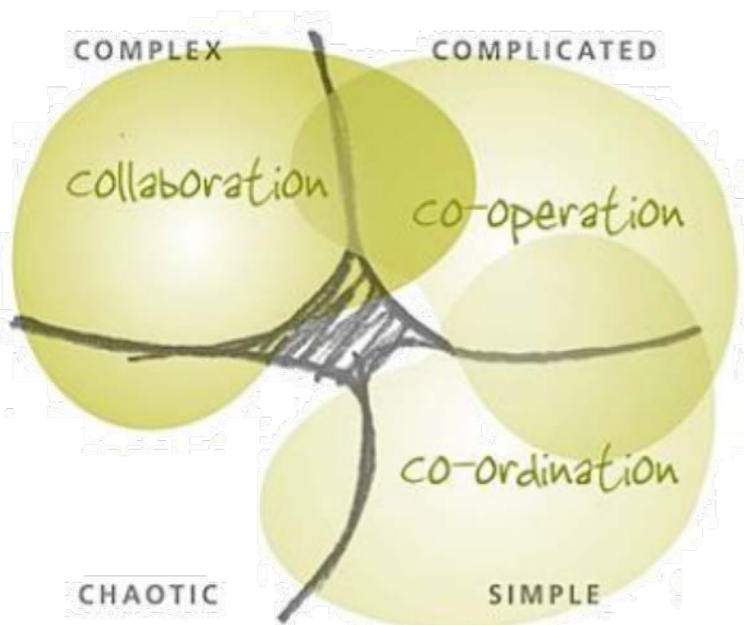
Complejo



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



(Downes, 2009)



Interacción dinámica entre las partes

Comportamiento emergente

Interdependencia

Características de la ecología del aprendizaje

1. 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., 2018a)

Basado en (Rubio Royo, 2012)



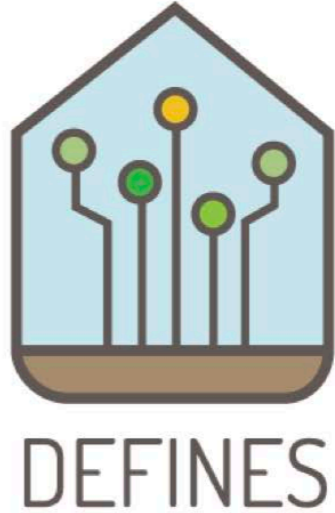
DEFINES

DEFINES (*a Digital Ecosystem
Framework for an Interoperable
NEtwork-based Society*)



Datos del proyecto



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	

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

(García-Peñalvo, 2016c, 2016e)

Objetivos específicos

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

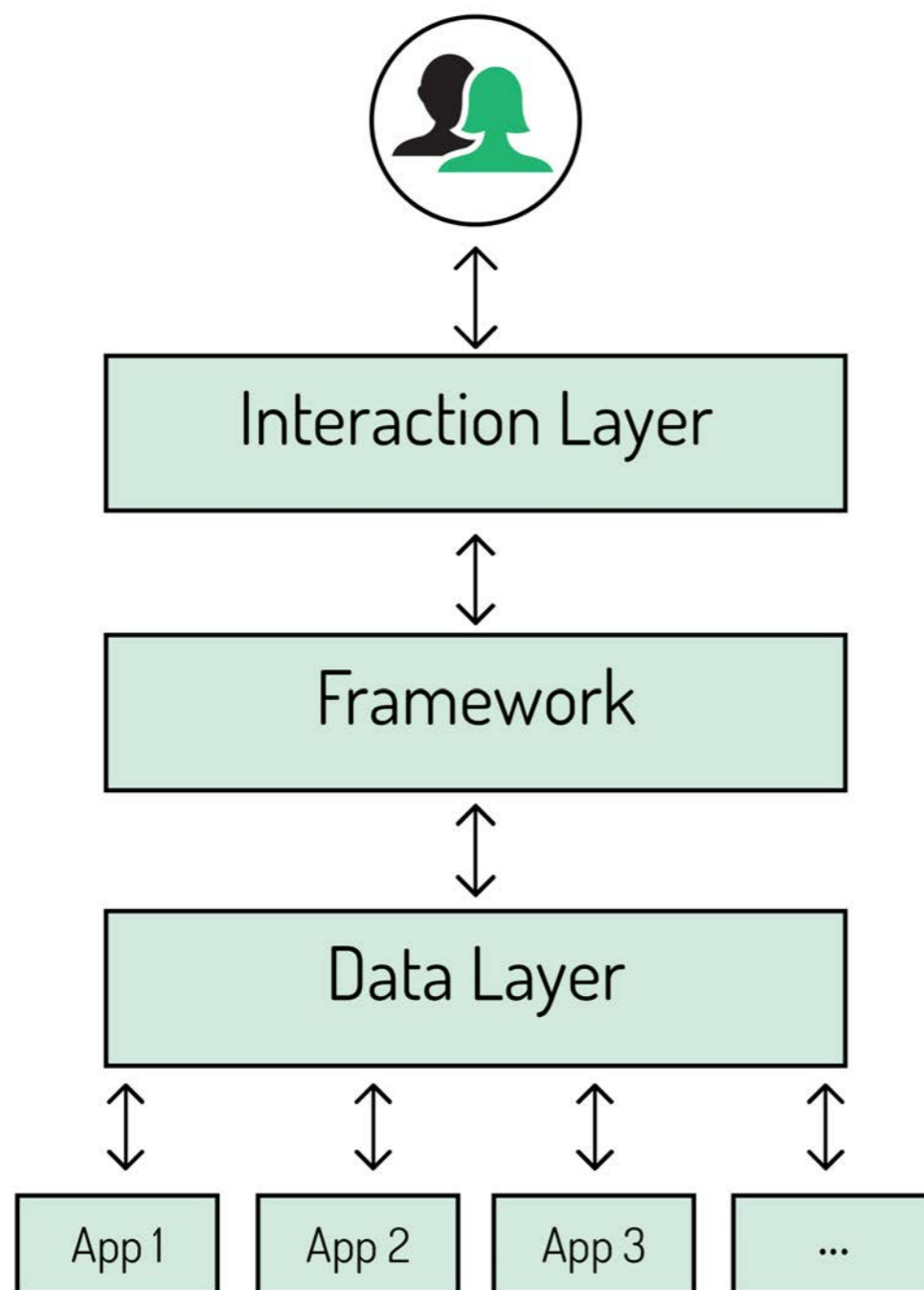
Se han de cumplir una serie de requisitos

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

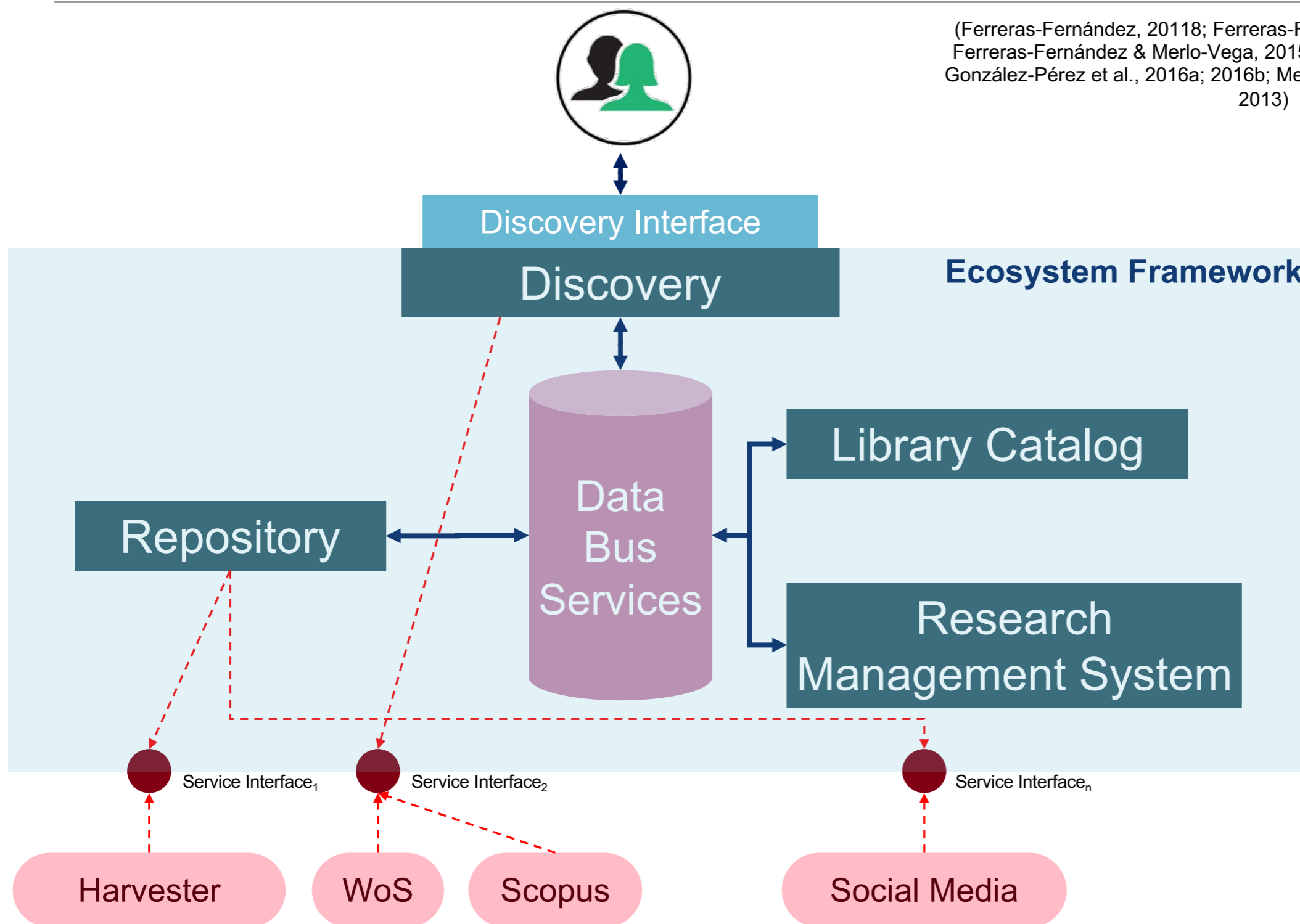
- Con el énfasis en la plataforma tecnológica, se propone evolucionar el concepto de ecosistema tecnológico distinguiendo
 - Un contenedor, el *framework* arquitectónico del ecosistema
 - Sus componentes
- Para que se pueda aplicar a diferentes dominios de aplicación de la manera más eficiente y con la mayor aceptación de sus usuarios
- 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., 2014d; García-Holgado & García-Peñalvo, 2014a; 2016; García-Holgado et al., 2015b; 2015d)



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

Ecosistema Ciencia Abierta

(Ferreras-Fernández, 20118; Ferreras-Fernández 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)





7. Pensamiento computacional



Alfabetización en el lenguaje digital

“Pero para preparar a nuestros jóvenes para enfrentarse al mundo en el que les tocará vivir, necesitamos un cuarto bloque que podíamos etiquetar como lenguaje digital, que incorporaría las competencias necesarias para desenvolverse con éxito en el mundo digital, con la programación como forma de resolver problemas y el pensamiento computacional como paradigma de trabajo. Hay una nueva alfabetización, que podemos llamar alfabetización digital, necesaria para las nuevas sociedades y en la que debemos formar a los futuros ciudadanos”

(Llorens-Largo, 2015)

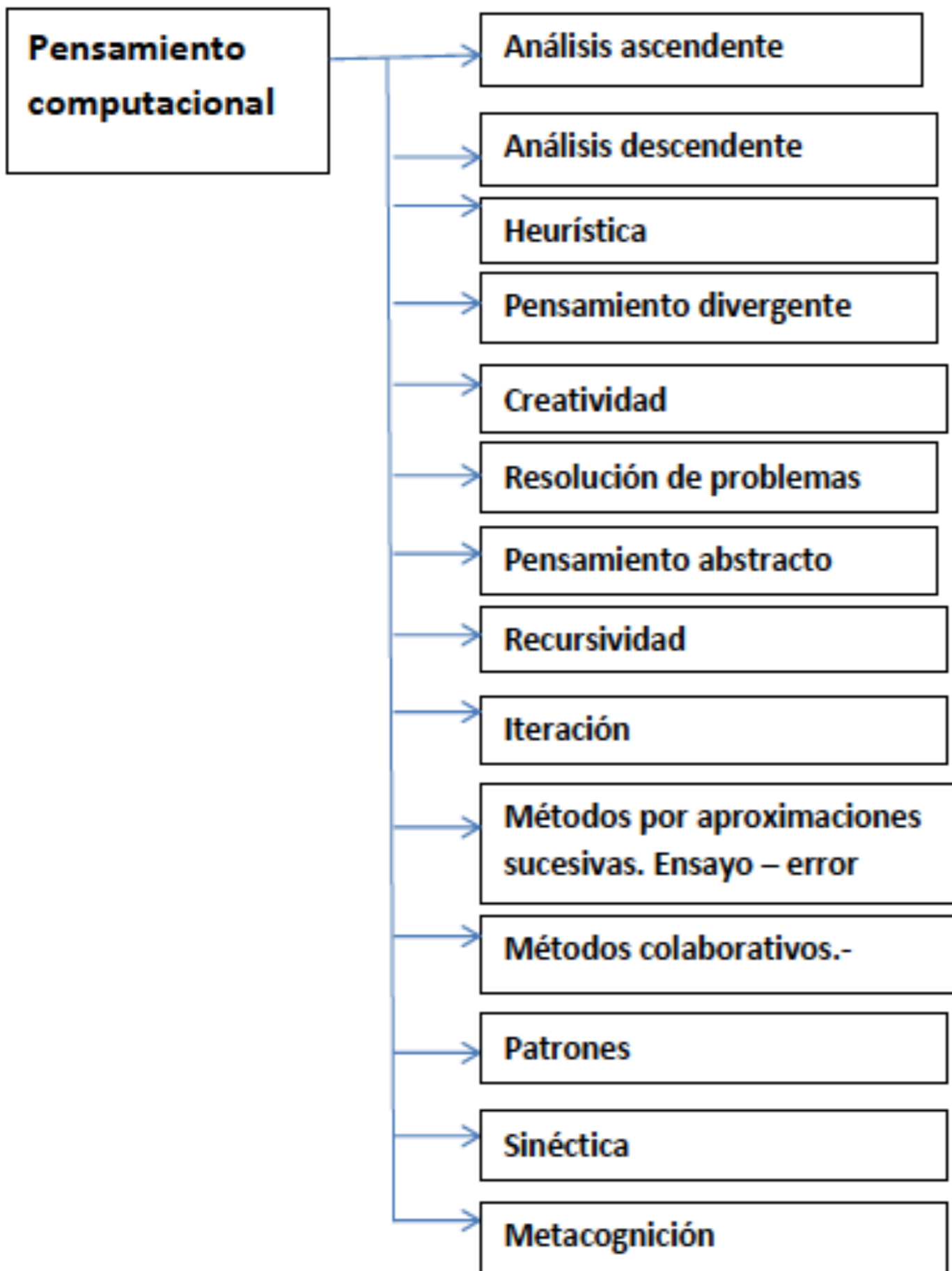
Definición

El pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, y la comprensión de la conducta humana haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática

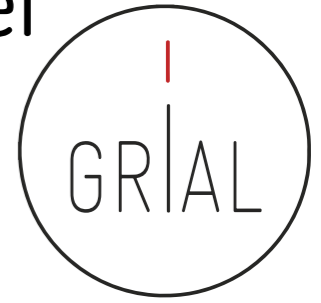
(Wing, 2006)



“Computational thinking as the application of high level of abstraction and an algorithmic approach to solve any kind of problems” (García-Peñalvo, 2016k)



Componentes del pensamiento computacional



(Zapata-Ros, 2015)

Minecraft y Minetest

- Enseñar a los niños a programar con Minecraft: Codecraft ULPGC (<https://codecraft2014.wordpress.com/>)
- Minetest es una alternativa a Minecraft de *software* libre hecha por amateurs (<http://www.minetest.net/>)
- Con el mod mesecon de Minetest se pueden programar puertas lógicas básicas y cuenta con un componente “LuaController” que cuenta con lo necesario para ser considerado un microcontrolador, con lo que todo lo que se puede hacer básico con Arduino se puede hacer *ingame*

Scratch



<https://scratch.mit.edu/>

Scratch



Paint with Gobo
por Scratchteam

v440.3

Programas Disfraces Sonidos

Movimiento

- Apariencia
- Sonido
- Lápiz
- Datos

Eventos Control Sensores Operadores Más Bloques

mover 10 pasos

girar 15 grados

girar 15 grados

apuntar en dirección 90

apuntar hacia

ir a x: 166 y: 55

ir a puntero del ratón

deslizar en 1 segs a x: 166 y: 5

al presionar

borrar

fijar tamaño a 50 %

por siempre

sellar

mover 5 pasos

cambiar efecto color por 5

apuntar hacia puntero del ratón

girar número al azar entre -30 y 30 grados

rebotar si toca un borde

al presionar tecla espacio

siguiente disfraz

Objetos Nuevo objeto:

x: -53 y: 103

Clear

TACCLE 3 Coding

- Proyecto europeo que busca dar soporte a los profesores para introducir la principios de programación a los estudiantes (con un rango de edad prioritario de 4 a 14 años), ampliando las competencias digitales del profesorado. Además se quiere incidir en transmitir a los estudiantes una atracción por las áreas STEM a través de las habilidades propias de la programación
- Financiado por
 - European Union. Erasmus + KA2 – Cooperation and Innovation for Good Practices. Strategic Partnerships for school education
- Referencia: 2015-1-BE02-KA201-012307
- Duración: Septiembre 2015 – Octubre 2017



<http://www.tacCLE3.eu/>

(García-Peñalvo, 2016a, 2016g, 2017a; García-Peñalvo et al., 2016c, 2016d, 2018e; García-Peñalvo & Mendes, 2018)

TACCLE 3 Coding – Objetivos específicos

- Producir un soporte *online* que empaquete ideas, actividades, materiales y recursos descargables para los profesores que apliquen los principios de la programación en sus asignaturas
- Ofrecer cursos en que se puedan desarrollar en cualquier contexto local de un centro educativo
- Establecer un diálogo entre los profesores, los profesores de programación, los profesores con capacidad de crear recursos y las organizaciones comprometidas con la enseñanza de la programación para actuar como una agencia para los cambios en los currículos e intercambiar ideas y buenas prácticas

3. Project website <http://www.taccle3.eu/>

portal
TACCLE 3 Coding

HOME IDEAS AND RESOURCES KEEP IN TOUCH ENGLISH

Taccle3 coding

Taccle 3 Coding is a project funded under Erasmus+ that supports Primary School and other teachers who want to teach Computing to 4 - 14 year olds. Taccle 3 will equip classroom teachers with the knowledge and the materials they need by developing a website of ideas and resources together with inservice training courses and other staff development events

Many European countries are introducing Computing as a core curriculum subject. Some have already done so; others are intending to. Inevitably the detail of the curricula will be different in each country but there is a substantial overlap - most all of the curricula available so far include coding/programming, control technology and computational thinking so we have started with these.

Click on **Ideas and Resources** or choose from the dropdown above to find curriculum linked resources for teachers in your language.

TRAINING
Apply for a place on our training course

RESOURCE BANK
Teaching Resources Blog
Curricula from around Europe
Pinterest
Computational Thinking Bookmarks

BLOG

- Lego Mazes**
3 months ago with no comments
- Robot Links**
3 months ago with no comments
- Ozobots Review**
3 months ago with no comments

CODING IN ACTION

- Ynysowen Community Primary School use Sketch up to design their own e-portfolios**
11 months ago with 1 comment
- Ysgol Bryn Elian pupils coding music with Sonic Pi**
1 year ago with 1 comment
- Bryn Deri Primary School use Scratch to learn maths.**
1 year ago with no comments

LITERATURE REVIEW
Download the full Literature Review eBook
Teacher Friendly version

RESOURCE KIT
Introducing the resource kit
Printable Cards
Presentations
Reviews

Organización de contenidos

- Se comienza con la realidad europea en la que muchos gobiernos están introduciendo la programación como una materia esencial en el currículo oficial
- Esto ya es una realidad en algunos países, mientras que otros están estudiando cómo abordarlo
- El nivel de detalle de cada currículo será diferente en cada país, pero hay elementos comunes en todos ellos
- Se pueden destacar los siguientes elementos: **programación, tecnologías de control y pensamiento computacional**

Organización de contenidos

The screenshot displays the 'Tackle 3 Coding' website. At the top left, it says 'english' and 'Tackle 3 Coding'. A search bar on the right contains the text 'Search The Knowledge Base'. Below the header is a green navigation bar with five tabs: 'USING THIS SITE', 'USING LOGIC', 'ALGORITHMS', 'CREATING + DEBUGGING PROGRAMS', and 'CONTROLLING THINGS'. The 'USING LOGIC' tab is highlighted with a red border.

Below the navigation bar are three content cards:

- Intro to Makey Makey – Musical Fruit →**: A card with an orange background. It features an image of a piano keyboard with arrows pointing to specific keys and the word 'SPACE'. The text says: '3 month ago with no comments in Beginners, Controlling things. There are hundreds of things you can do with MaKeyMaKey but the best place to start has to be with something simple and fun.'
- MaKey MaKey tried and tested →**: A card with a blue background. It features an image of a person using a laptop and a MaKey MaKey board. The text says: '3 month ago with no comments in Controlling things. A list of games and apps which work well with MaKey MaKey.'
- Makey Makey – Cardboard guitar →**: A card with an orange background. It features an image of a person making a guitar out of cardboard. The text says: '3 month ago with no comments in Advanced, Controlling things. In this lesson the class will make musical instruments out of cardboard and tinfoil.'

On the right side of the page, there are two additional sections:

- TACCLE 3 PORTAL**: A blue box with the 'Tackle3 coding' logo. Text below reads: 'Tackle 3 is a European project funded by the Erasmus+ programme. You can find more information about the project on the Tackle 3 Portal.'
- TAGS**: A blue box containing a grid of tags such as 'ABSTRACTION', 'ALGORITHM', 'BEEBOT', 'BUGS', 'CODE', 'CODING', 'COMPUTATIONAL THINKING', 'CONTROL TECHNOLOGY', 'CURRICULUM', 'DECOMPOSITION', 'DIGITAL LITERACIES', 'FUN', 'FUTURE TECHNOLOGY', 'IDLE', 'IF...AND', 'IF..THEN', 'INPUT / OUTPUT', 'INSTALLATION', 'INSTRUCTIONS', 'INTERNET', 'LIGHTBOT', 'LOGIC', 'MAKEY-MAKEY', 'MINDMAPPING', 'MUSIC', 'NEGATIVES', 'NEW PEDAGOGY', 'NOT', 'PATTERN RECOGNITION', 'PATTERNS', 'PROGRAM', 'PROGRAMMING', 'PROGRAMMING CARDS', 'PYTHON', 'REASONING', 'ROBOTS', 'SCRATCH JUNIOR', 'SEQUENCE', 'SETS', 'SONIC PI', 'SORTING', 'SYNTAX', 'TARGETS', 'THE FUTURE', and 'TILDA'.

Recursos

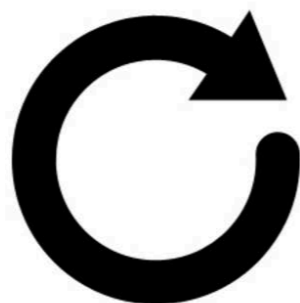
- Los resultados del proyecto se orientan al docente, que tendrá acceso a los conocimientos y los recursos que necesite para la enseñanza de la programación
- Taccle3 tiene licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

KS2: LOOPS AND HOW THEY WORK

4 MONTHS AGO BY JEN HUGHES WITH NO COMMENTS AND 82 VIEWS

Beginners

A loop is a sequence of instruction that is repeated for a specified number of times or until a particular outcome is reached. This lesson introduces the idea and how they can use loops in coding



LOOPS REPEAT
ACTIONS...
SO YOU DON'T HAVE TO

Aims

- Explain what loops are in coding
- Write a simple program incorporating a loop

What are loops?

Explain to pupils that one thing that computers are really good at is repeating commands. Much better than people are. Ask them what would happen if they had to do the same task over and over and over again. Maybe a thousand times over or for hours and hours. You will probably get answers such as

- "You'd get bored"
- "It would take for ever"
- "You'd get tired"
- "You might start making mistakes"

Explain that computers can do the same thing over and over – maybe for a million or a billion times and not get bored or tired. What's more, they can do it very fast and every time they do it is exactly the same.

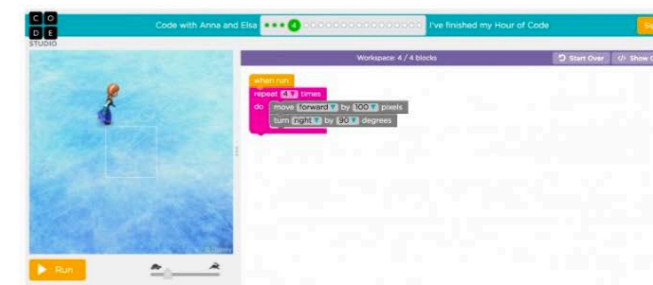
If you write code to tell a computer to do something lots of times, it's called a loop.

Coding with Elsa and Anna

Go to

<https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1>

Kids love this programme as in is based on Elsa from Frozen skating over ice and leaving tracks in the ice. It is based on a drag and drop block programme similar to Scratch. You should complete the first few exercises to start with (drawing lines and a square) even though they are not actually about loops – but it is a pre-requisite bit of understanding. Then there is a useful video about Loops, which is easy to understand, and some more exercises on programming loops.



Using Scratch or Scratch Junior

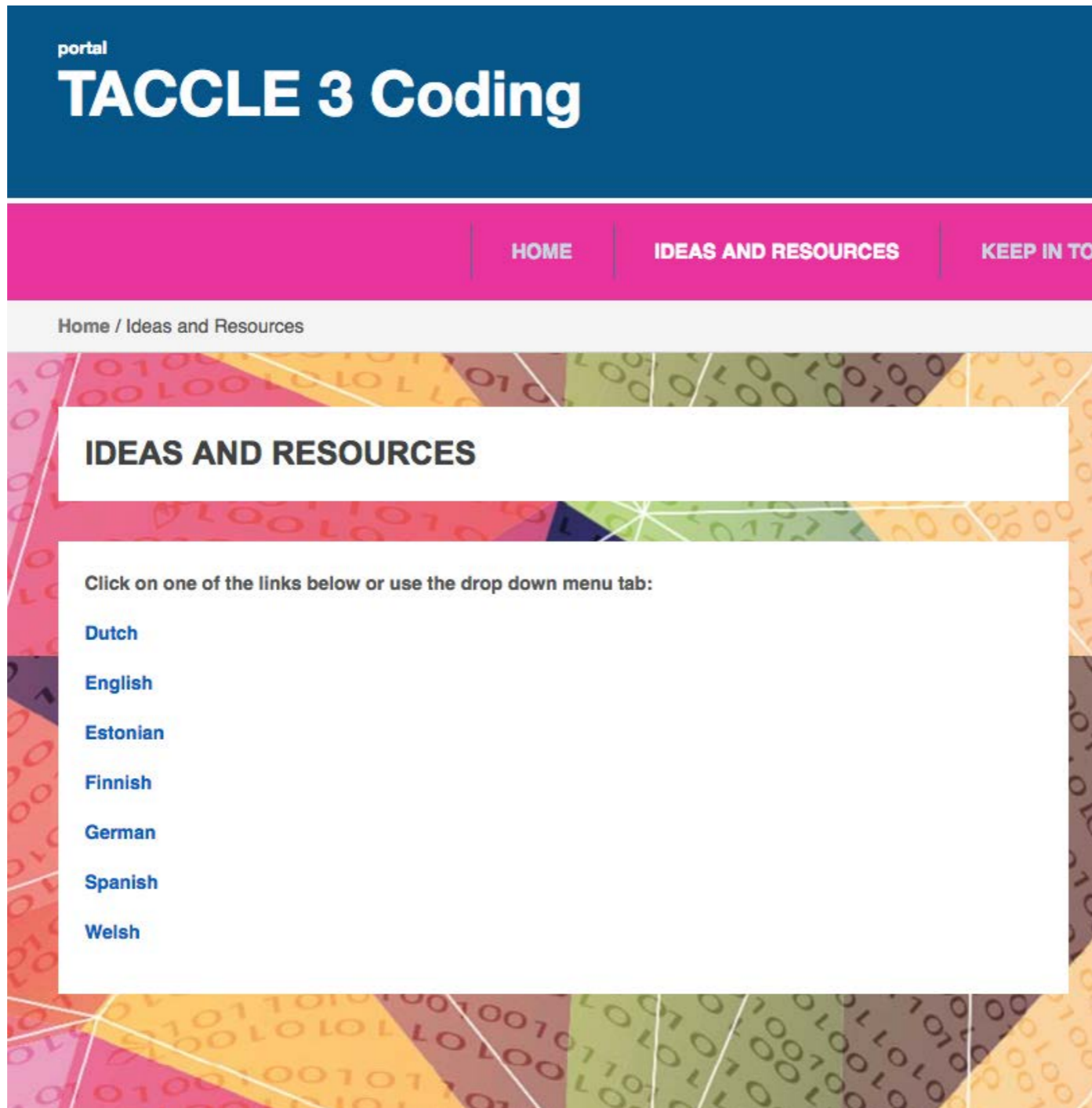
You can, of course, use any other coding programme you use to demonstrate this. For example, if you use **Scratch**, select the 'move forward block'. Run the program and see what happens to the 'sprite' (the little cat). Then drag another 'move forward' block underneath it and run it again. Do this 4 or 5 times until you have a stack of identical 'move forward' blocks. Then clear the screen, drag one 'move forward' block in, drag a repeat bracket around it and type the figure 5. Run the programme again.

Ask what are the advantages in creating a loop as opposed to dragging in 5 'go forward' blocks.

Add an extra command inside the bracket, such as 'turn right 90 degrees', put x 4 as the number of repeats. Ask the class if they can visualise in their heads what shape the sprite might walk in. If they find that too hard, they could draw it on paper. Making predictions about what a programme will do is an important skill.

In **Scratch Junior**, you can do the same thing and we have written a whole lesson on this as part of the Learning to use Scratch Junior set of lessons.



A screenshot of the TACCLE 3 Coding portal website. The page has a dark blue header with the text "portal" and "TACCLE 3 Coding". Below the header is a pink navigation bar with three tabs: "HOME", "IDEAS AND RESOURCES", and "KEEP IN TOUCH". A breadcrumb trail below the navigation bar reads "Home / Ideas and Resources". The main content area has a colorful background with binary code patterns. A white box contains the heading "IDEAS AND RESOURCES" and a list of language links: Dutch, English, Estonian, Finnish, German, Spanish, and Welsh. The text "Click on one of the links below or use the drop down menu tab:" is positioned above the list.

portal
TACCLE 3 Coding

HOME IDEAS AND RESOURCES KEEP IN TOUCH

Home / Ideas and Resources

IDEAS AND RESOURCES

Click on one of the links below or use the drop down menu tab:

- [Dutch](#)
- [English](#)
- [Estonian](#)
- [Finnish](#)
- [German](#)
- [Spanish](#)
- [Welsh](#)

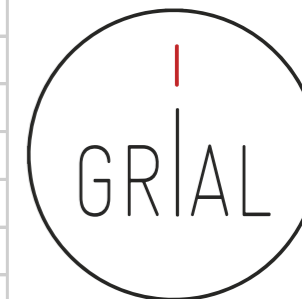
Catálogo de recursos



Metodología de la revisión

- TACCLE 3 equipará a los profesores con el conocimiento y los materiales que necesitan desarrollando un sitio web con ideas y recursos junto con cursos de capacitación y otros eventos
- En el proyecto TACCLE 3, se identificó la falta de material didáctico para que los profesores comenzaran a enseñar programación a los niños desde la escuela primaria
- Para compensar ese déficit, se llevó a cabo una revisión de recursos y kits de iniciación para apoyar a los profesores para enseñar programación
- Durante el período de abril a septiembre de 2016, se revisó, analizó, evaluó y documentó una colección de herramientas y entornos
- En esta plantilla los recursos se clasificaron siguiendo los criterios de TACCLE 3 en las categorías: Algoritmos, Uso de lógica, Control de cosas y Creación y depuración
- Después, para crear un catálogo de recursos para la introducción a la programación, se ha generado un mapa de recursos utilizando otra clasificación complementaria: App para la enseñanza de la codificación, Robótica, Material de fabricante, Lenguaje de programación, Libro, Sitio de información y Curso

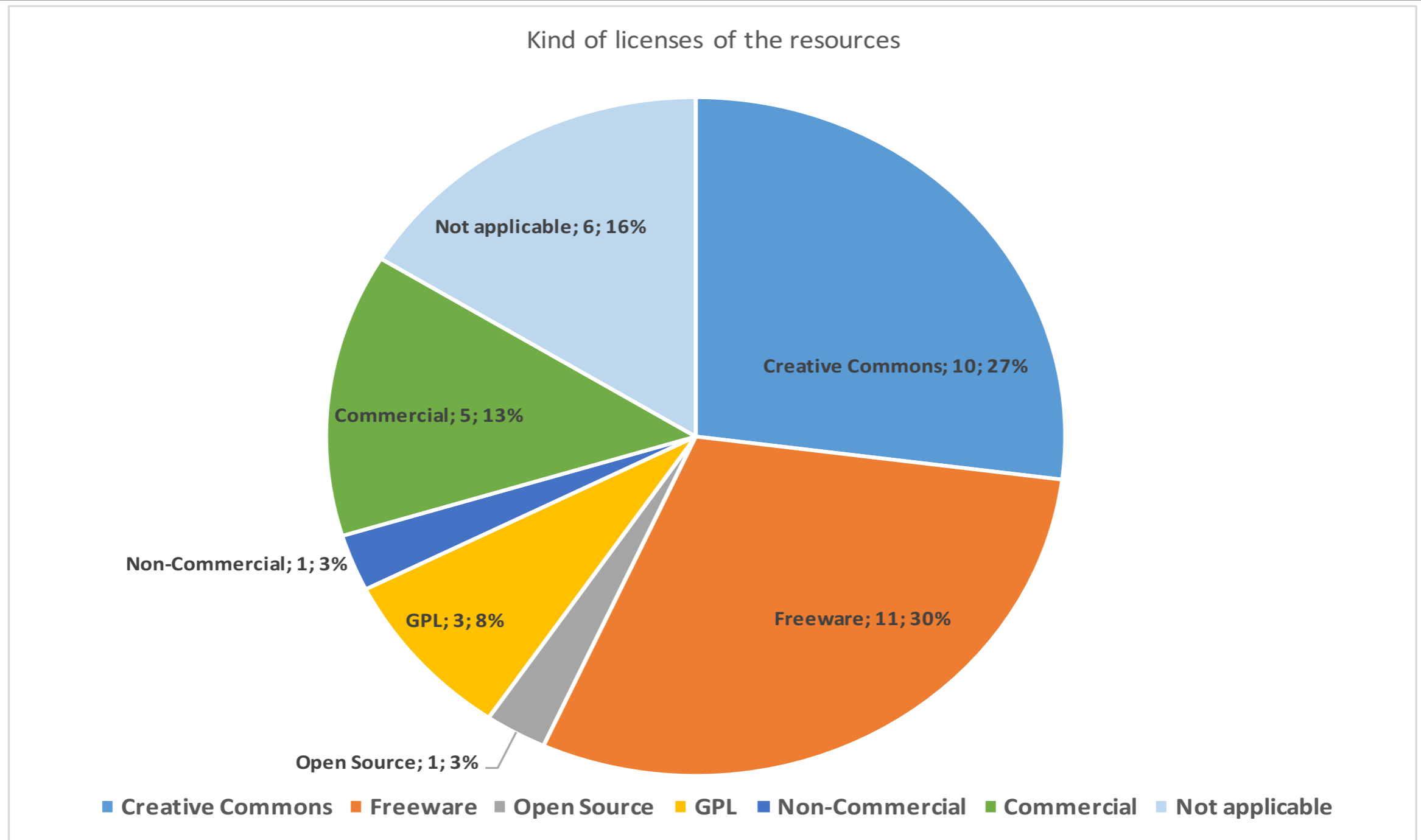
Resultados de la revisión



Title	License
BAXTER ROBOT	Commercial
Geomagic Touch Haptic	Commercial
Minecraft	Commercial
SCRATCH	Creative Commons
Pedagogical Conversational Agent: Dr. Roland	Creative Commons
5phero Kids	Freeware
AMICI Programming environment with an iconic interface for Arduino LilyPad and Smart Textile	GPL
Edu Wear Starter kit: Wearable intelligence – for clothes, sports and games	GPL
Zauberschule Informatik - Ein erster Einblick in die Welt der Informatik	Creative Commons
Kodu Game Lab	Personal and Non-Commercial
3pi robotics platform e-course	Creative Commons
MSW Logo	Freeware
Studio.code.org - Course 2	Creative Commons
Ozobot	Commercial
Minetest	LGPL
Soy Minero	-
TACCLE 3: Coding web site	Creative Commons
123D Design	Freeware
Tynker Coding for code	-
Tynker Hour of code	-
Blockly for Dash & Dot Robots	Freeware
Path for Dash Robot	Freeware
Code.org	-
Code Studio	-
Code.org Hour of Code	-
MIT App Inventor	Creative Commons
MaKey MaKey	Commercial
Arduino	Open source
CS Unplugged. Computer Science without a computer	Creative Commons
Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen. Handbuch zum kreativen digitalen Gestalten	Creative Commons
Magical Clothing	Freeware
Koodiaapinen	Creative Commons
Koodikirja	Freeware
Hello Ruby	Freeware
Koodikoulu	Freeware
The Foos	Freeware
Proge Tiger	Freeware

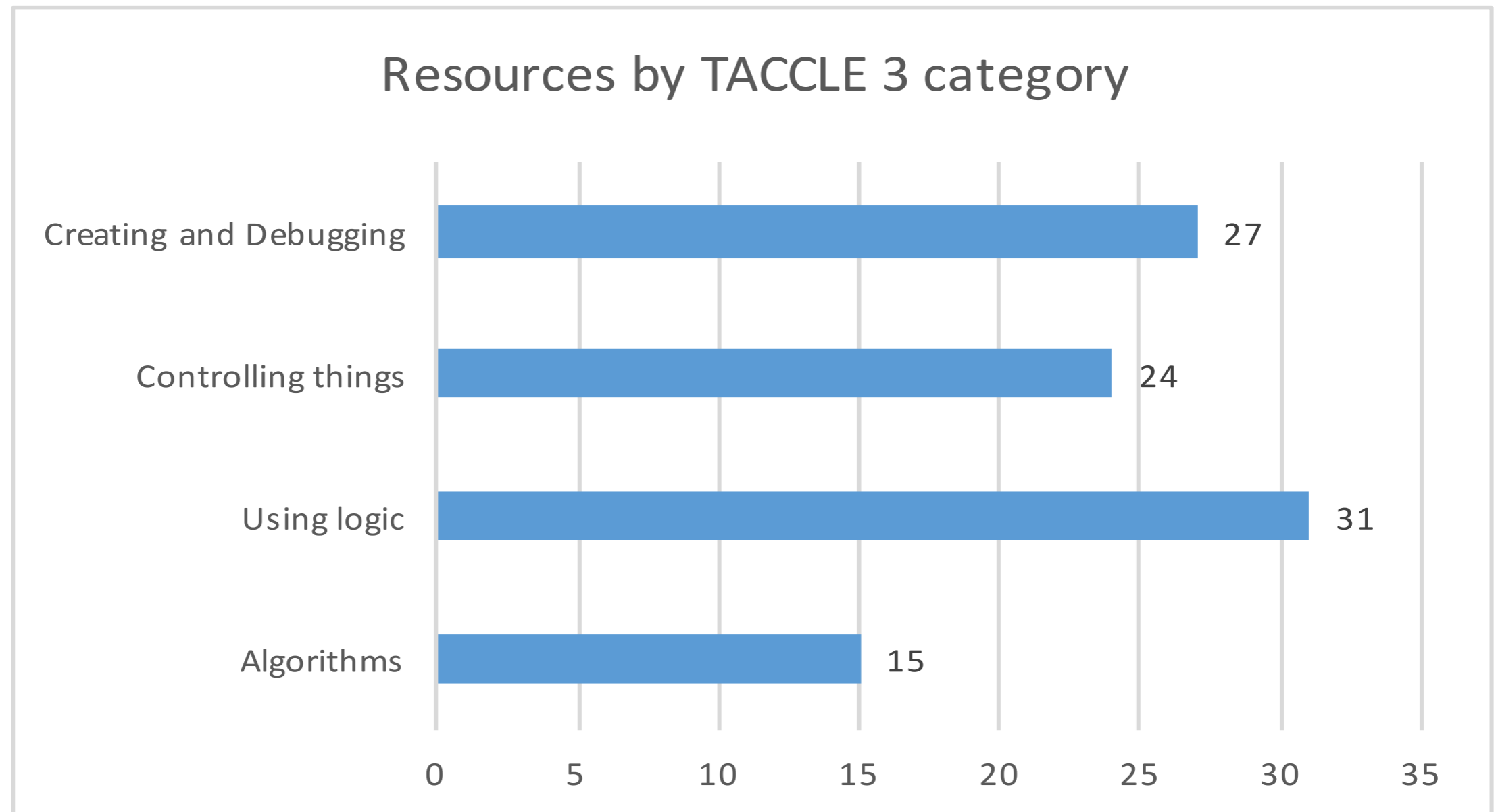
Lista de recursos revisados

Resultados de la revisión



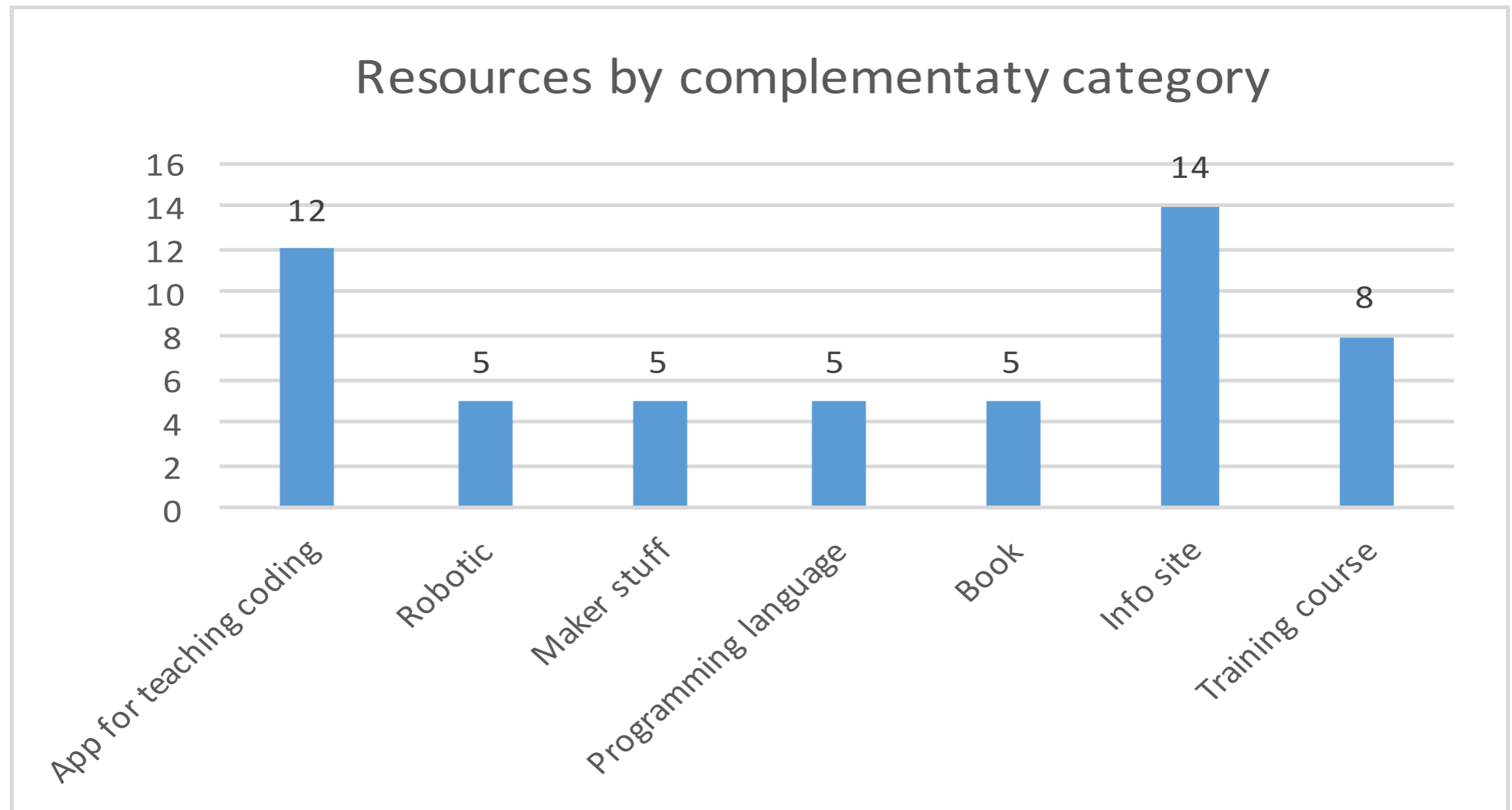
Licencias de los recursos revisados

Resultados de la revisión



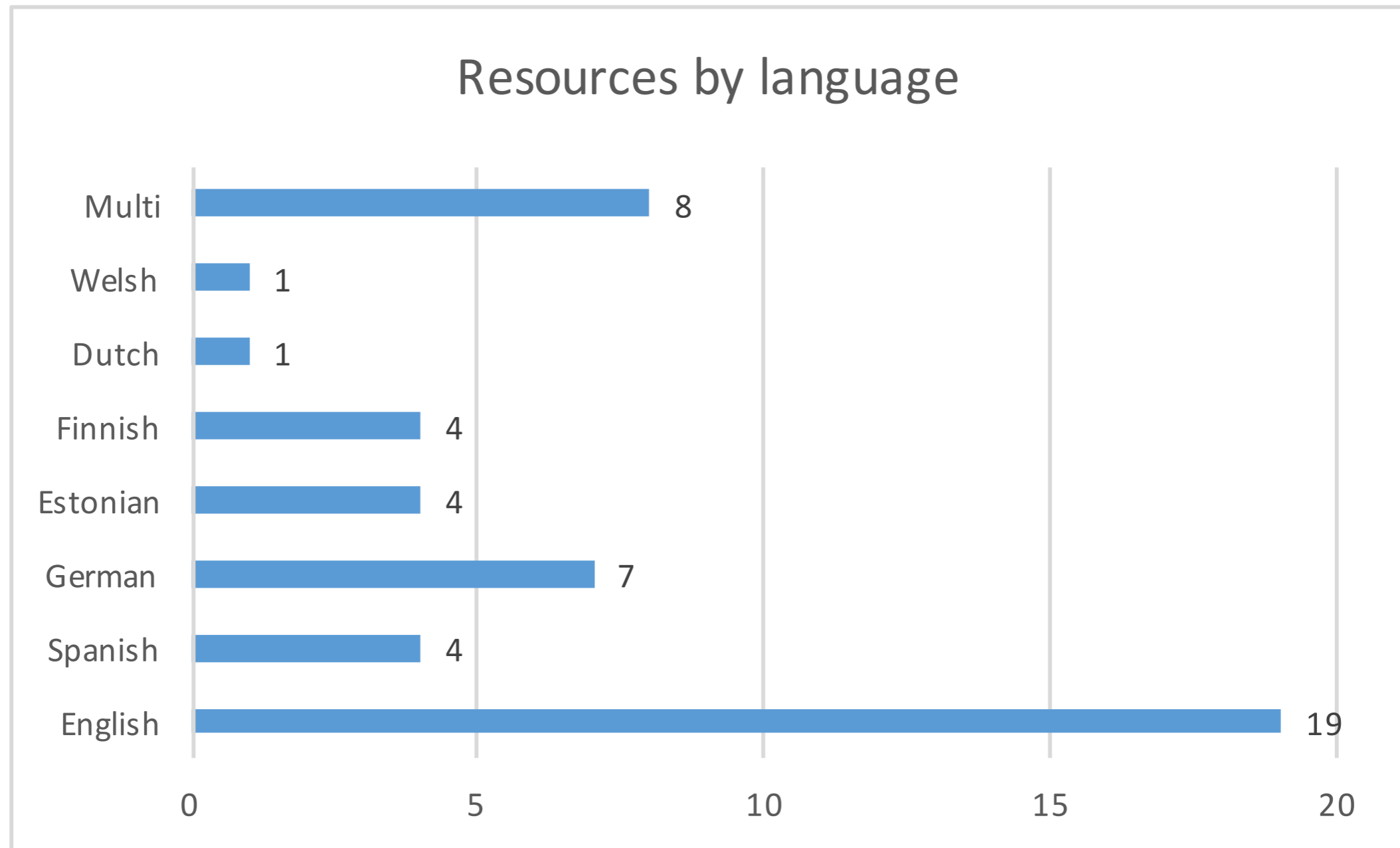
Recursos clasificados por categoría

Resultados de la revisión



Recursos clasificados por categoría complementaria

Resultados de la revisión



Lenguajes de los recursos revisados

CS Unplugged (Bell et al., 2016; Zapata-Ros, 2019)



CS Unplugged es una colección de actividades de aprendizaje gratuitas que enseñan Ciencias de la Computación a través de juegos y rompecabezas que usan tarjetas, cuerdas, etc.

Las actividades introducen a los estudiantes al Pensamiento Computacional a través de conceptos tales como números binarios, algoritmos y compresión de datos, separados de las distracciones y detalles técnicos de tener que usar computadoras

Título: Quicksort

Ejemplo

1. Resumen

Esta lección trata de ilustrar uno de los algoritmos de ordenación más utilizados, el quicksort. En función de la edad de los estudiantes se puede introducir el concepto de recursividad.

Breve descripción

La ordenación de información (números, listas alfabéticas, etc.) es una tarea habitual en el procesamiento de datos. Hay muchos algoritmos de ordenación, aquí se va a presentar el funcionamiento del algoritmo quicksort, uno de los más rápidos, especialmente cuando se trabaja con listas muy largas.

El quicksort fue ideado por C. A. R. Hoare, y está basado en la técnica “divide y vencerás”, que permite, en promedio, ordenar n elementos en un tiempo proporcional a $n \log n$.

Edad recomendada

A partir de 8 años

Nivel

Básico

Habilidades del Siglo XXI

- Pensamiento computacional
- Creatividad

Ejemplo

2. Objetivo de la lección

Esta lección está diseñada para introducir a los niños los algoritmos de ordenación, concretamente el algoritmo quicksort. Además, en función, de la edad y madurez de los niños se puede introducir el concepto de recursión.

3. Herramientas

Se van a necesitar un conjunto de elementos ordenables (contenedores con medidas y/o pesos diferentes, piezas de puzzles con números, cartas, etc.). Para este ejemplo se ha escogido un palo de la baraja española.

Ejemplo



Ejemplo

4. Actividad práctica

Se va a ilustrar cómo funciona el algoritmo quicksort.

1. Se van a barajar las cartas.



Ejemplo



2. Se va a escoger una de las cartas al azar, ese elemento lo vamos a denominar pivote.



Ejemplo

3. Todas las cartas se comparan con el valor del pivote y se crean dos listas, una con los valores menores, que se colocan a la izquierda, y una con los valores mayores que pivote, que se colocan a la derecha. Si hay valores iguales para pivotar pueden colocarse indistintamente en cualquiera de las listas.



Ejemplo

4. Repetir el procedimiento con cada uno de los grupos resultantes. Se elige un pivote y se organiza en dos sublistas.



5. Se continúa repitiendo este procedimiento en los grupos restantes hasta que ningún grupo tenga más de un objeto.

Ejemplo



Ejemplo

6. Una vez que todos los grupos se hayan dividido en objetos individuales, los objetos estarán en orden de los más pequeños a los mayores.





Más recursos

Más herramientas para la enseñanza de la programación en educación infantil se encuentran detalladas en (González-González, 2019)

<https://unsplash.com/photos/Yc7OtfEn-0>
Photo by [RhondaK](#) Native Florida Folk Artist on [Unsplash](#)



8. Aprendizaje-Servicio





Conexión de la educación con la sociedad

El aprendizaje-servicio es una aproximación didáctica que conecta una acción comunitaria, el servicio, con el aprendizaje mediante la acción

Aproximación al concepto

Propuesta didáctica que busca conseguir el adecuado **enlace** del **conocimiento adquirido** con lo que se aprende realizando el **servicio**, para, de esta forma, **reforzar** los contenidos impartidos y desarrollar **competencias**, que incluyen tanto las propias curriculares de la materia como las transversales

No existe un solo aprendizaje-servicio

- Hay diferentes caracterizaciones posibles del concepto de aprendizaje servicio, gracias a su carácter poliédrico y versátil
(Mendía Gallardo, 2016)
- Algunas que enfatizan más los roles del profesorado y la comunidad en el proceso
- Otras ponen más el foco en la justicia social y el cambio en el sistema sus objetivos explícitos

Definición

Método en el que los estudiantes aprenden y se desarrollan a través de la participación activa en experiencias de servicio cuidadosamente organizadas que satisfacen las necesidades reales de la comunidad, que se integran en el currículo académico de los estudiantes o proporcionan tiempo estructurado para la reflexión y que mejoran lo que se enseña en la escuela ampliando el aprendizaje del estudiante más allá del aula y en la comunidad

Corporation for National and Community Service (1990)

Definición

Enfoque de educación experiencial que se basa en el aprendizaje recíproco

Robert Sigmon (1979)

Los programas de aprendizaje servicio se distinguen de otros enfoques de educación experiencial por su intención de **beneficiar igualmente al proveedor y al destinatario del servicio**, así como para asegurar un enfoque igualitario tanto en el servicio prestado como en el aprendizaje que está ocurriendo

Robert Sigmon (1994)

ApS en la asignatura "Gobierno de Tecnologías de la Información" (García-Peñalvo, 2019b)



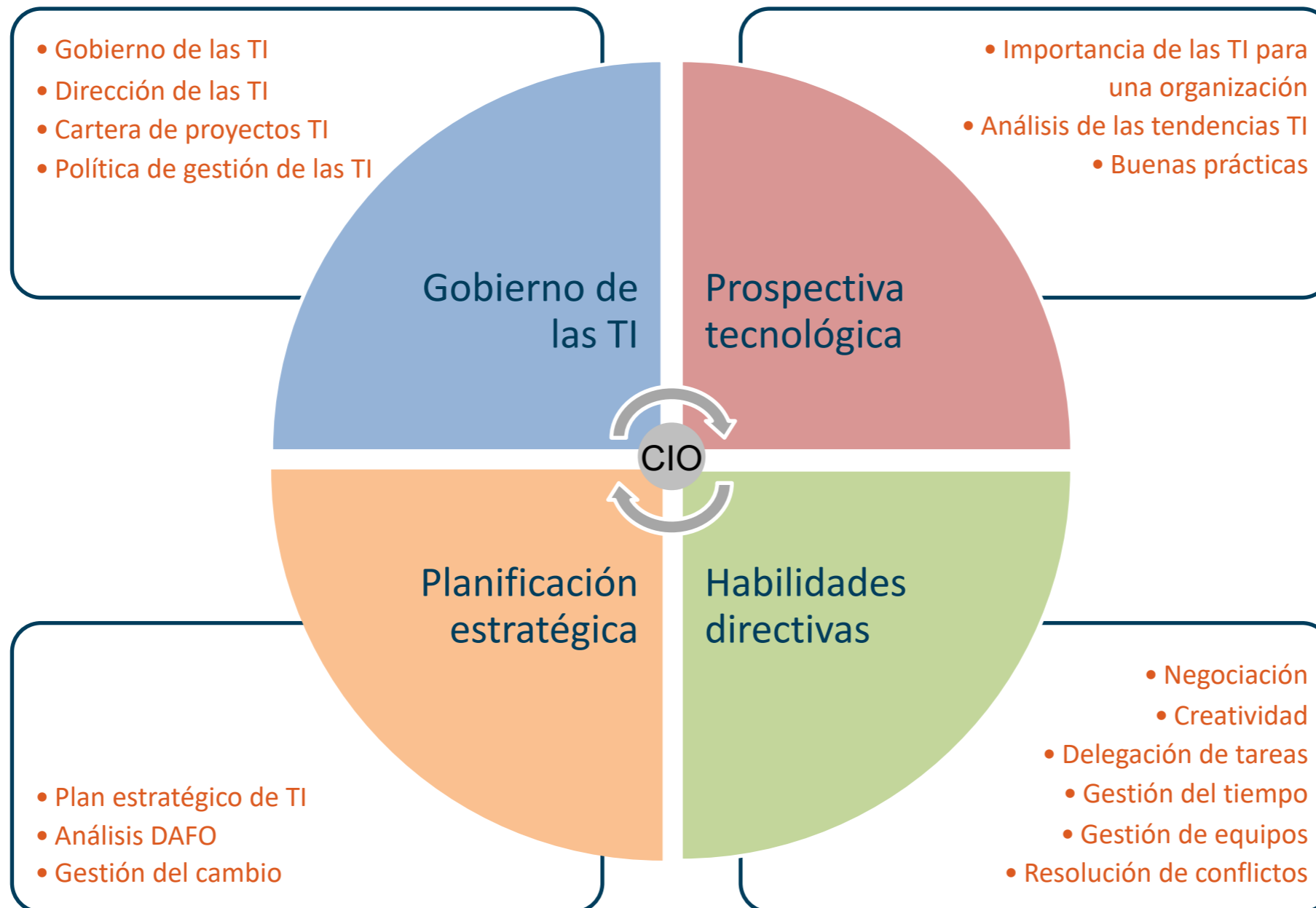
Contexto de la asignatura

- Titulación: Máster en Ingeniería Informática
- Universidad: Universidad de Salamanca
- Código: 302431
- Nombre: Gobierno de Tecnologías de la Información
- Créditos: 6 (3T + 3P)
- Cuatrimestre: Segundo
- Carácter: Obligatoria
- Profesor: Dr. Francisco José García Peñalvo
- Recursos docentes: (García-Peñalvo, 2019e)

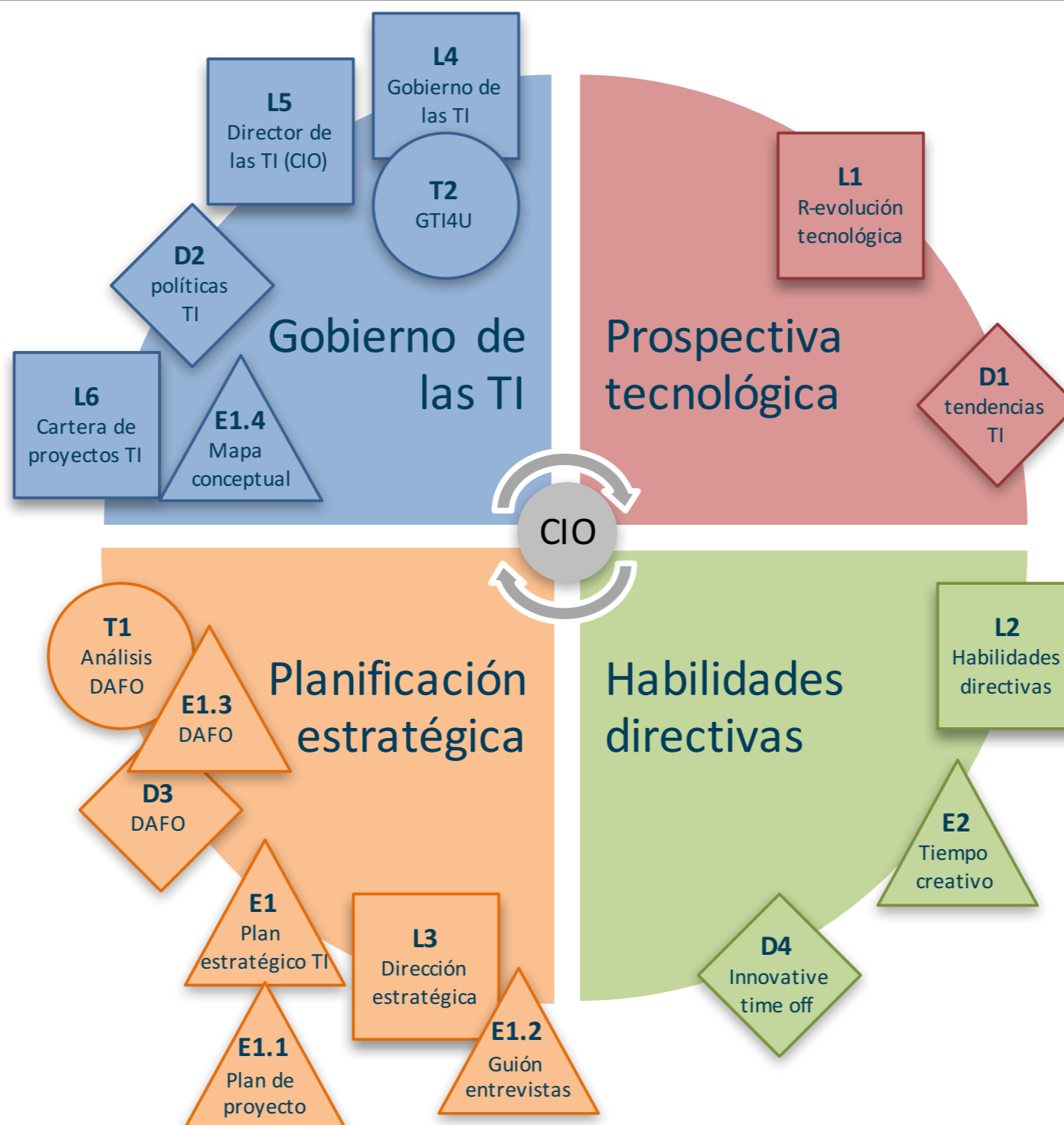
Contexto de la asignatura

- La asignatura presenta un **enfoque interdisciplinar** para la dirección estratégica y el gobierno de las TI: planificación, despliegue, gestión, seguimiento, medición y mantenimiento de un desarrollo exitoso de la estrategia en las TI
- Se tienen en cuenta aspectos como las características de la organización, la sostenibilidad y el medio ambiente y las habilidades necesarias para una labor directiva
- Para ello se propone profundizar en los principales componentes, con la guía del estudiante en un marco general y global para la **Estrategia y el Gobierno de las TI**

Mapa de contenidos



Mapa de actividades



ApS en la asignatura (García-Peñalvo & Llorens-Largo, 2015)

- La definición de aprendizaje-servicio de Robert Sigmon (1979; 1994) sirve para el enfoque que se quiere seguir en esta asignatura
- El aprendizaje servicio ocurre solo cuando ambas partes del proceso de servicio se benefician de las actividades desarrolladas
- Se distingue esta propuesta y los objetivos perseguidos de otros tipos de programas de servicios como el voluntariado, los servicios a la comunidad o programas de prácticas en las instituciones



ApS en la asignatura (García-Peñalvo & Llorens-Largo, 2015)

- Se logra mediante el desarrollo de un plan estratégico de TI para una empresa o departamento real
- Este plan estratégico es el hilo conductor principal para el desarrollo de la asignatura
- Es el marco en el que se integran los conceptos teóricos, la práctica, las competencias directivas y las competencias transversales
- Al final, el resultado debe ser un producto real que será útil para una empresa o departamento, que es el valor y el sentido del enfoque de aprendizaje de servicio

ApS en la asignatura (García-Peñalvo & Llorens-Largo, 2015)

- Los estudiantes se organizan como un equipo de proyecto, compuesto por una dirección, una secretaria y el resto de los miembros
- Las sesiones dedicadas al trabajo en el plan estratégico se organizan como una verdadera empresa
- Los estudiantes no se tratan como estudiantes, sino como profesionales que tienen que cumplir con las tareas asignadas
- Estas sesiones no se realizan en un aula típica, sino en una sala de reuniones
- Todas las sesiones para el desarrollo del plan estratégico están programadas desde el inicio de la asignatura
- La primera de estas sesiones se dedica a una presentación de la empresa en la que se desarrollará el plan estratégico de TI
- Los estudiantes visitarán la empresa, harán diversas entrevistas y desarrollarán aquellos procedimientos que les permitan conocer el contexto TI y aprender cómo funciona la empresa y cómo abordar el plan estratégico TI
- En la sesión final se presentará el plan estratégico al personal directivo de la empresa, incluyendo al CIO de la empresa y el director de TI al menos

Aspectos a tener en cuenta

- **Se aborda como un proyecto.** Se define el alcance, se establecen las relaciones con la entidad participante y se define un calendario
- **El aprendizaje está intencionadamente planificado.** El proyecto de trabajo articula de forma explícita el aprendizaje de los contenidos curriculares. Se planifican las actividades concretas, adecuadas al marco de la asignatura y siempre orientadas a la solución del problema planteado
- **Los estudiantes tienen un protagonismo activo.** Ellos son los protagonistas de la acción, que la desarrollan trabajando en grupo y colaborando con las personas responsables del departamento TI de la entidad colaboradora (intentando interferir lo menos posible en las labores de la institución) y bajo la supervisión del docente responsable de la asignatura que jugará el rol de CIO o jefe del departamento de consultoría que está formado por los estudiantes

Aspectos a tener en cuenta

- **Servicio solidario.** El servicio tiene que atender necesidades reales del servicio TI de la organización. Las organizaciones seleccionadas tienen una misión de servicio público, por lo que la ayuda a mejorar su estrategia TI repercute en la organización directamente, pero en la sociedad por transitividad. Además, uno de los compromisos que se buscan es lograr que el uso de las tecnologías sea más eficiente en cuanto consumo energético y ayude a eliminar cualquier tipo de exclusión por motivos de género, discapacidad, etc.
- **El beneficio es recíproco.** Ambas partes deben beneficiarse del proceso. Los estudiantes aprenden de realizar el servicio, la institución recibe un plan estratégico real, que refleja sus fortalezas y oportunidades y sus debilidades y amenazas, con un conjunto de acciones para poder desarrollar estrategias en un plano temporal de dos años

Aspectos a tener en cuenta

- **Se realiza una evaluación multifocal.** Se evalúa el grupo de trabajo en su conjunto y la labor individual de cada uno de ellos. La evaluación del proceso la realiza el profesor, la evaluación de su labor en el equipo de trabajo la realizan entre sí, teniendo que razonar las calificaciones a los compañeros. Además, se evalúa el producto, que tienen que presentar en una sesión de trabajo ante los directivos de la organización que recibe el plan estratégico realizado

Conexión con otros tipos de innovación docente

- **Educación basada en competencias**
- **Aprendizaje basado en retos**
- **Emprendimiento**
- **Convivencia e inmersión**
- **Creatividad**
- **Gamificación** (Llorens-Largo et al., 2016; Sánchez i Peris, 2015; Minović et al., 2016)
- **Clase invertida** (Sein-Echaluze et al., 2015, 2017; Fidalgo et al., 2017b; Ramírez-Montoya & Ramírez-Hernández, 2016)
- **Aprendizaje activo** (Felder & Brent, 2009; García-Peñalvo et al., 2019a)

<https://unsplash.com/photos/FJFPuE1MAOM>
Photo by [Nikita Kachanovsky](#) on [Unsplash](#)



9. Elementos para gamificar el diseño de un reto educativo



Objetivo

- Trabajo en grupo para definir un planteamiento educativo que relacione un contexto de aplicación, al menos una tecnología y un nivel educativo
- El dominio lo podrá elegir el grupo
- Presentar y defender el resultado del reto en formato PechaKucha

Ámbitos

1. Aprendizaje basado en retos
2. Aprendizaje informal
3. Aprendizaje-Servicio
4. Educación abierta
5. Formación no presencial
6. Métodos activos
7. Pensamiento computacional
8. Personalización

Tecnologías

1. Blog
2. Exe-Learning
3. Juegos
4. LMS
5. Móvil
6. Podcast
7. REA
8. Repositorio de contenidos
9. Robots
10. Scratch
11. Unplugged
12. Vídeo

Niveles educativos

1. Primaria
2. Secundaria
3. Bachillerato
4. Formación profesional superior
5. Grado universitario
6. Posgrado universitario
7. Formación en empresa
8. Abierto a la Sociedad
9. ONG

Presentación en formato PechaKucha

Pechakucha
ペチャクチャ

[Cháchara]



6' 40''



(García-Holgado & Sánchez-Holgado, 2019)

Rúbrica para evaluar los retos presentados



MÁSTER OFICIAL LAS TIC EN EDUCACIÓN:
ANÁLISIS Y DISEÑO DE PROCESOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS FORMATIVAS
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Diseño y Evaluación de Recursos Informáticos – Unidad I: Gestión de la Tecnología y del Conocimiento

Grupo	Planteamiento	Exposición	Defensa
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Valorar cada ítem de 0 a 5



"I see innovation essentially as an invitation to collaboratively think differently about something"

Todd Groves

Trustee at West Contra Costa Unified School District

<http://pixabay.com/es/libro-libros-encuadernador-de-pila-190034/>

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.
- Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., Delgado-Kloos, C., Parada, H. A., Muñoz-Organero, M., & Rodríguez-de-las-Heras, A. (2013). Analysing the Impact of Built-In and External Social Tools in a MOOC on Educational Technologies. In D. Hernández-Leo, T. Ley, R. Klamma, & A. Harrer (Eds.), *Scaling up Learning for Sustained Impact. 8th European Conference, on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2013, Paphos, Cyprus, September 17-21, 2013. Proceedings* (Vol. 8095, pp. 5-18). Berlin Heidelberg: Springer.
- Aubusson, P. (2002). An ecology of science education. *International Journal of Science Education*, 24(1), 27-46. doi:10.1080/09500690110066511
- Auer, S., Bryl, V., & Tramp, S. (Eds.). (2014). *Linked Open Data - Creating Knowledge Out of Interlinked Data. Results of the LOD2 Project*. Heidelberg: Springer.
- Banerjee, P. (2010). Wedding innovation with business value: An interview with the director of HP Labs. Retrieved from <https://goo.gl/KoNvGL>
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2016). *CS Unplugged. An enrichment and extension programme for primary-aged students. Version 3.2.2*. New Zealand: University of Canterbury. CS Education Research Group.
- 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 <https://goo.gl/oELrnQ>
- 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.
- Borrás-Gené, O., Martínez Núñez, M., & Fidalgo Blanco, Á. (2014). Gamification in MOOC: Challenges, opportunities and proposals for advancing MOOC model. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)* (pp. 215-220). New York, NY, USA: ACM.
- Borrás-Gené, O., Martínez-Nuñez, M., & Fidalgo Blanco, Á. (2015). Gamificación de un MOOC y su comunidad de aprendizaje a través de actividades. 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. 635-640). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Borrás-Gené, O., Martínez-Nuñez, M., & Fidalgo-Blanco, Á. (2016). New Challenges for the Motivation and Learning in Engineering Education Using Gamification in MOOC. *International Journal of Engineering Education*, 32(1B), 501-512.
- Cabero, J. (2015). Visiones educativas sobre los MOOC. *RIED*, 18(2), 39-60.
- Casany, M. J., Alier, M., Conde-González, 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.
- Castaño Garrido, C., Maiz, I., & Garay Ruiz, U. (2015). Diseño, motivación y rendimiento en un curso MOOC cooperativo. *Comunicar*, 44, 19-26. doi:<http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-02>
- Chan, L., Cuplinskas, D., Eisen, M., Friend, F., Genova, Y., Guédon, J.-C., . . . Velterop, J. (2002). Budapest Open Access Initiative. Retrieved from <https://goo.gl/he74Du>

Referencias

- Chang, E., & West, M. (2006). Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment. In G. Kotsis, D. Taniar, E. Pardede & I. K. Ibrahim (Eds.), *Proceedings of iiWAS'2006 - The Eighth International Conference on Information Integration and Web-based Applications Services, 4-6 December 2006, Yogyakarta, Indonesia* (pp. 3-24): Austrian Computer Society
- Christensen, C. M., & Weise, M. R. (2014, May 09). MOOCs' disruption is only beginning. *The Boston Globe*. Retrieved from <https://bit.ly/2RjDTok>
- Cirigliano, G. F. (1983). *La educación abierta*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- 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., Fernández-Llamas, C., Ribeiro Alves, J. F., Ramos, M. J., Celis Tena, S., Gonçalves, J., . . . García-Peñalvo, F. J. (2019). RoboSTEAM - A Challenge Based Learning Approach for integrating STEAM and develop Computational Thinking. In M. Á. Conde-González, F. J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández-Llamas, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *TEEM'19 Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Leon, Spain, October 16th-18th, 2019)*(pp. 24-30). New York, NY, USA: ACM.
- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Casany, M. J., & Alier, 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.
- 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
- Conole, G. (2013). Los MOOCs como tecnologías disruptivas: estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOCs. *Campus Virtuales. Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 2(2), 16-28.
- Corporation for National and Community Service. (1990). *1990: National and Community Service Act of 1990*
- 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.
- Cruz-Benito, J., Vázquez-Ingelmo, A., Sánchez-Prieto, J. C., Therón, R., García-Peñalvo, F. J., & Martín-González, M. (2018). Enabling adaptability in web forms based on user characteristics detection through A/B testing and machine learning. *IEEE Access*, 6, 2251-2265. doi:10.1109/ACCESS.2017.2782678
- DeRosa, R. (2016). Putting the "Public" Back in Public Higher Education. Open Education and the Future of the University. Retrieved from <https://bit.ly/2K1hwBN>
- 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>
- European Commission. (2006). Digital Ecosystems: The New Global Commons for SMEs and local growth.

Referencias

- Farmer, J. (2013). MOOCs: A Disruptive Innovation or Not? Retrieved from <https://bit.ly/2WLhvdY>
- Fecher, B., & Friesike, S. (2014). Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In S. Bartling & F. S. (Eds.), *Opening Science. The Evolving Guide on How the Web is Changing Research, Collaboration and Scholarly* (pp. 17-47). Cham: Springer
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1-5.
- Fernández-Llamas, C., & Conde-González, M. A. (2019). *RoboSTEAM Project – A brief review*. doi:10.5281/zenodo.3531941. <https://zenodo.org/record/3531941>
- Ferreras-Fernández, T. (2018). Los repositorios institucionales: Evolución y situación actual en España. In J. A. Merlo Vega (Ed.), *Ecosistemas del Conocimiento Abierto* (pp. 39-84). Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- 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). 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.
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). 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.
- Fidalgo-Blanco, Á. (2012). Desarrollo de un sistema de gestión de conocimiento para facilitar la aplicación, en contextos formativos, de las mejores prácticas de innovación docente Programa de Estudios y Análisis del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Convocatoria 2011.
- Fidalgo-Blanco, Á. (2017). ¿Innovación educativa o innovación docente? Retrieved from <https://goo.gl/QYmiaf>
- Fidalgo-Blanco, Á., Balbín, A., Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. L. (2011). Repository of good practices applied to higher education in engineering. *Proceedings of Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTEE), 5-6 May 2011, Teruel, Spain* (pp. 1-7). EEUU: IEEE.
- Fidalgo-Blanco, Á., García-Peñalvo, F. J., & Sein-Echaluce, M. L. (2013a). A methodology proposal for developing adaptive cMOOC. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)* (pp. 553-558). New York, NY, USA: ACM.
- Fidalgo-Blanco, Á., Lerís, D., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). Indicadores para el seguimiento y evaluación de la competencia de trabajo en equipo a través del método CTMTC. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Laclea (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013* (pp. 280-285). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Fidalgo-Blanco, Á., & Ponce, J. (2011). Método CSORA: La búsqueda de conocimiento. *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura*, 187(No Extra_3), 51-66. doi:10.3989/arbor.2011.Extra-3n3128
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., Borrás-Gené, O., & García-Peñalvo, F. J. (2014a). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica. *Education in the Knowledge Society*, 15(3), 233-255.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013c). MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Laclea (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC)* (pp. 481-486). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2014b). Knowledge Spirals in Higher Education Teaching Innovation. *International Journal of Knowledge Management*, 10(4), 16-37. doi: 10.4018/ijkm.2014100102

Referencias

- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015a). 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
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015b). Methodological Approach and Technological Framework to break the current limitations of MOOC model. *Journal of Universal Computer Science*, 21(5), 712-734. doi:10.3217/jucs-021-05-0712
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2016). From massive access to cooperation: Lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE)*, 13, 24. doi:10.1186/s41239-016-0024-z
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Ontological Flip Teaching: a Flip Teaching model based on knowledge management. *Universal Access in the Information Society*, In Press. doi:10.1007/s10209-017-0556-6
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Esteban-Escano, J. (2014c). Improving the MOOC learning outcomes throughout informal learning activities. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)*. New York, NY, USA: ACM
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., Lerís, D., & García-Peñalvo, F. J. (2013d). Sistema de Gestión de Conocimiento para la aplicación de experiencias de innovación educativa en la formación. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Lacleta (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013* (pp. 750-755). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Forward, M. L. (2014). The Why, What and How of Open Education Retrieved from <https://bit.ly/36EuXkN>
- García-Holgado, A. (2016). Technological Ecosystems in Health Sector. Retrieved from <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/128091>
- García-Holgado, A. (2018). *Análisis de integración de soluciones basadas en software como servicio para la implantación de ecosistemas tecnológicos educativos*. (PhD), Universidad de Salamanca, Salamanca. Retrieved from <https://goo.gl/LToHcq>
- García-Holgado, A. (2019). *Proyecto europeo W-STEM*. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú. doi:10.5281/zenodo.3531553. <https://zenodo.org/record/3531553>
- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). La brecha de género en el sector STEM en América Latina: Una propuesta europea. In M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2019 (9-11 de Octubre de 2019, Madrid, España)* (pp. 704-709). Zaragoza, Spain: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- García-Holgado, A., Cruz-Benito, J., & García-Peñalvo, F. J. (2015a). Análisis comparativo de la gestión del conocimiento en la administración pública española. 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. 602-607). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- García-Holgado, A., Cruz-Benito, J., & García-Peñalvo, F. J. (2015b). 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. (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. (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.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2014b). Knowledge Management Ecosystem based on Drupal Platform for Promoting the Collaboration between Public Administrations. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14) (Salamanca, Spain, October 1-3, 2014)* (pp. 619-624). New York, NY, USA: ACM.
- 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. (2017). 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. (2018a). Gestión del conocimiento abierto mediante ecosistemas tecnológicos basados en soluciones Open Source. In J. A. Merlo Vega (Ed.), *Ecosistemas del Conocimiento Abierto* (pp. 147-160). Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2018b). Human interaction in learning ecosystems based on open source solutions. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation. 5th International Conference, LCT 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018, Proceedings, Part I* (pp. 218-232). Cham, Switzerland: Springer.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2018c). 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., & García-Peñalvo, F. J. (2018d). *WYRED Platform, the ecosystem for the young people*. Paper presented at the HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA. <https://youtu.be/TRDjN5boky8>
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Validation of the learning ecosystem metamodel using transformation rules. *Future Generation Computer Systems*, 91, 300-310. doi:10.1016/j.future.2018.09.011
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., & Llorens-Largo, F. (2015c). 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-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Ramírez-Montoya, M. S. (2016). Education in the Knowledge Society Doctoral Consortium. 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. 1083-1087). New York, NY, USA: ACM.

Referencias

- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Rodríguez-Conde, M. J. (2015d). 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-Holgado, A., & Sánchez-Holgado, P. (2019). *Taller Pechakucha Doctoral*. Paper presented at the Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (21 de octubre de 2019), Salamanca, España. <https://bit.ly/32tp5ry>
- García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., Mena, J., García-Peñalvo, F. J., González, C., Sánchez-Gómez, M. C., & Verdugo-Castro, S. (2019). Estudio piloto sobre la percepción de la brecha de género en estudios de ingeniería informática. In M. L. Sein-Echaluce Lacleata, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2019 (9-11 de Octubre de 2019, Madrid, España)* (pp. 698-703). Zaragoza, Spain: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.
- García-Peñalvo, F. J. (2011). La Universidad de la próxima década: La Universidad Digital. In C. Suárez-Guerrero & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Universidad y Desarrollo Social de la Web* (pp. 181-197). Washington DC, USA: Editandum.
- García-Peñalvo, F. J. (2013a). Aportaciones de la Ingeniería en una Perspectiva Multicultural de la Sociedad del Conocimiento. *VAEP-RITA*, 14, 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. (2014a). 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. (2014b). Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality Doctoral Consortium. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14)* (pp. 627-631). New York, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2015a). Doctoral Consortium. 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. 619-621). New York, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2015b). Ecosistemas Tecnológicos. *IEEE VAEP-RITA*, 3(1), 36-37.
- García-Peñalvo, F. J. (2015c). 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. (2015d). Hoja de ruta de una iniciativa eLearning. Compartiendo experiencias y buenas prácticas. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10366/125614>
- García-Peñalvo, F. J. (2015e). Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(4), 6-23. doi:10.14201/eks2015164623
- García-Peñalvo, F. J. (2016a). ¿Son conscientes las universidades de los cambios que se están produciendo en la Educación Superior? *Education in the Knowledge Society*, 17(4), 7-13. doi:10.14201/eks2016174713
- García-Peñalvo, F. J. (2016b). 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 16)*. USA: IEEE.
- García-Peñalvo, F. J. (2016c). *A Digital Ecosystem Framework for an Interoperable NEtwork-based Society (DEFINES)*. Salamanca, España: Grupo GRIAL. Retrieved from <https://goo.gl/FDbN5K>

Referencias

- García-Peñalvo, F. J. (2016d). *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. (2016e). *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. (2016f). *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. (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*, 1(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. (2016j). What Computational Thinking Is. *Journal of Information Technology Research*, 9(3), v-viii.
- García-Peñalvo, F. J. (2017a). Computational thinking issues. In J. M. Doderó, 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)* (pp. Article 1). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2017b). Mitos y realidades del acceso abierto. *Education in the Knowledge Society*, 18(1), 7-20. doi:10.14201/eks2017181720
- García-Peñalvo, F. J. (2017c). Publishing in Open Access. *Journal of Information Technology Research*, 10(3), vi-viii.
- García-Peñalvo, F. J. (2017d). WYRED Project. *Education in the Knowledge Society*, 18(3), 7-14. doi:10.14201/eks2017183714
- García-Peñalvo, F. J. (2018). 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. (2019a). Conociendo a GRIAL. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Recursos docentes de la asignatura Procesos y Métodos de Modelado para la Ingeniería Web y Web Semántica. Máster Universitario en Sistemas Inteligentes. Curso 2018-2019*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Retrieved from <https://goo.gl/Y7gtYx>. doi:10.5281/zenodo.2581459
- García-Peñalvo, F. J. (2019b). *El enfoque aprendizaje servicio en la asignatura Gobierno de Tecnologías de la Información* (BP-D-005-RS-002). Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Retrieved from <https://bit.ly/2oURrNs>
- García-Peñalvo, F. J. (2019c). *03 RoboSTEAM Environment – First overview and discussions*. Paper presented at the RoboSTEAM Erasmus+ project Kick-Off, Bragança, Portugal. <https://goo.gl/hro7tc>
- García-Peñalvo, F. J. (2019d). *Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento. Kick-off de la Edición 2019-2020*. Paper presented at the Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (21 de octubre de 2019), Salamanca, España. <https://bit.ly/33kfJzl>
- García-Peñalvo, F. J. (2019e). *Recursos docentes de la asignatura Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster Universitario en Ingeniería Informática. Curso 2018-2019*. Retrieved from <https://goo.gl/oA32Xl> doi:10.5281/zenodo.2557841
- García-Peñalvo, F. J. (2019f). *W-STEM Project Overview*. W-STEM Erasmus+ project Kick-Off, Salamanca, Spain. <https://goo.gl/19vjtx>
- García-Peñalvo, F. J. (2019g). Women and STEM disciplines in Latin America: The W-STEM European Project. *Journal of Information Technology Research*, 12(4), v-viii.
- García-Peñalvo, F. J., Alarcón, H., & Domínguez, Á. (2019a). Active learning experiences in Engineering Education. *International Journal of Engineering Education*, 35(1(B)), 305-309.

Referencias

- García-Peñalvo, F. J., & Alier, M. (2014). Learning management system: Evolving from silos to structures. *Interactive Learning Environments*, 22(2), 143-145. doi:10.1080/10494820.2014.884790
- 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., Borrás-Gené, O., & Fidalgo Blanco, Á. (2015a). Evolution of the Conversation and Knowledge Acquisition in Social Networks related to a MOOC Course. In P. Zaphiris & I. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Second International Conference, LCT 2015, Held as Part of HCI International 2015, Los Angeles, CA, USA, August 2-7, 2015, Proceedings* (pp. 470-481). Switzerland: Springer International Publishing.
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Conde-González, M. A., & 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-González, M. A., & Griffiths, D. (2015b). Semester of Code: Piloting Virtual Placements for Informatics across Europe *Proceedings of Global Engineering Education Conference, EDUCON 2015, Tallinn, Estonia, 18-20 March 2015*. USA: IEEE
- García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Griffiths, D., & Achilleos, A. P. (2015c). 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)*, 1(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., Cruz-Benito, J., Martín-González, M., Vázquez-Ingelmo, A., Sánchez-Prieto, J. C., & Therón, R. (2018a). Proposing a machine learning approach to analyze and predict employment and its factors. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 5(2), 39-45. doi:10.9781/ijimai.2018.02.002
- García-Peñalvo, F. J., & Durán-Escudero, J. (2017). Interaction design principles in WYRED platform. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Technology in Education. 4th International Conference, LCT 2017, Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017. Proceedings, Part II* (pp. 371-381). Switzerland: Springer International Publishing.
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2014c). Tendencias en los MOOCs. Retrieved from <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/125093>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2017a). Los MOOC: Un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, 9, 117-135.
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2018b). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*, 35, 1018-1030. doi:10.1016/j.tele.2017.09.012
- 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., & García-Holgado, A. (2019). WYRED, a platform to give young people the voice on the influence of technology in today's society. A citizen science approach. In K. O. Villalba-Condori, F. J. García-Peñalvo, J. Lavonen, & M. Zapata-Ros (Eds.), *Proceedings of the II Congreso Internacional de Tendencias e Innovación Educativa - CITIE 2018 (Arequipa, Perú, November 26-30, 2018)* (pp. 128-141). Aachen, Germany: CEUR-WS.org.

Referencias

- García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2018c). The PhD Corner: TEEM 2018 Doctoral Consortium. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings TEEM'18. Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Salamanca, Spain, October 24th-26th, 2018)* (pp. 979-983). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2019b). Track 16: TEEM 2019 Doctoral Consortium. In M. Á. Conde-González, F. J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández-Llamas, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *TEEM'19 Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Leon, Spain, October 16th-18th, 2019)* (pp. 920-924). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., & Seoane-Pardo, A. M. (2018d). Usability test of WYRED Platform. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation. 5th International Conference, LCT 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018, Proceedings, Part I* (pp. 73-84). Cham, Switzerland: Springer.
- García-Peñalvo, F. J., Griffiths, D., Cruz-Benito, J., Veenendaal, E., Achilleos, A. P., Wilson, S., & Kapitsaki, G. (2016b). Understanding the barriers to virtual student placements in the Semester of Code. *Education in the Knowledge Society, 17*(1), 147-173. doi:10.14201/eks2016171147173
- García-Peñalvo, F. J., Hernández-García, Á., Conde-González, M. Á., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., Alier-Forment, M., Llorens-Largo, F., & Iglesias-Pradas, S. (2015d). 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, M. L., Alier-Forment, M., Llorens-Largo, F., & Iglesias-Pradas, S. (2015e). 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. (2017b). 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.
- García-Peñalvo, F. J., Johnson, M., Ribeiro Alves, G., Minovic, M., & Conde-González, M. Á. (2014d). Informal learning recognition through a cloud ecosystem. *Future Generation Computer Systems, 32*, 282-294. doi:10.1016/j.future.2013.08.004
- 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., & Llorens-Largo, F. (2015). Design of an innovative approach based on Service Learning for Information Technology Governance Teaching. 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. 159-164). New York, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., & Mendes, J. A. (2018). Exploring the computational thinking effects in pre-university education. *Computers in Human Behavior, 80*, 407-411. doi:10.1016/j.chb.2017.12.005
- 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

Referencias

- García-Peñalvo, F. J., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Holgado, A. (2017c). TEEM 2017 Doctoral Consortium Track. 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)* (Article 93). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., Rees, A. M., Hughes, J., Jormanainen, I., Toivonen, T., & Vermeersch, J. (2016c). 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., Reimann, D., & Maday, C. (2018e). Introducing Coding and Computational Thinking in the Schools: The TACCLE 3 – Coding Project Experience. In M. S. Khine (Ed.), *Computational Thinking in the STEM Disciplines. Foundations and Research Highlights* (pp. 213-226). Cham, Switzerland: Springer.
- García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., Tuul, M., Rees, A., & Jormanainen, I. (2016d). *An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers*. Belgium. doi:10.5281/zenodo.165123
- García-Peñalvo, F. J., & Rivera, S., M. (2009). Digital University 2010. In J. R. Canay, J. Franco, & P. J. Rey (Eds.), *EUNIS 2009. IT: Key of the European Space of Knowledge. (Santiago de Compostela, Spain, June 23rd - 26th, 2009)* (pp. 32). Santiago de Compostela, Spain: Universidade de Santiago de Compostela Publicacións.
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., García-Holgado, A., & Gómez-Díaz, R. (2019c). *Portal para la gestión del conocimiento y difusión del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento* (BP-G-002). Salamanca, España: Universidad de Salamanca. Retrieved from <https://bit.ly/31ACIKe>
- 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.
- García-Peñalvo, F. J., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., & Fidalgo-Blanco, Á. (2015f). Educational Innovation Management. A Case Study at the University of Salamanca. 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. 151-158). New York, 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., Vázquez-Ingelmo, A., & García-Holgado, A. (2019d). Study of the Usability of the WYRED Ecosystem Using Heuristic Evaluation. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Design, Experiences. 6th International Conference, LCT 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26-31, 2019. Proceedings, Part I* (pp. 50-63). Cham, Switzerland: Springer Nature.
- García-Peñalvo, F. J., Vázquez-Ingelmo, A., García-Holgado, A., & Seoane-Pardo, A. M. (2019e). Analyzing the usability of the WYRED Platform with undergraduate students to improve its features. *Universal Access in the Information Society*, 18(3), 455-468. doi:10.1007/s10209-019-00672-z
- Gens, F. (2013). *The 3rd platform: Enabling digital transformation* (IDC #244515). USA: IDC. Retrieved from <https://goo.gl/m7w638>
- Gonçalves, J., Lima, J., Brito, T., Brancalhão, L., Camargo, C., Oliveira, V., & Conde, M. Á. (2019). Educational Robotics Summer Camp at IPB: A Challenge based learning case study. In M. Á. Conde-González, F. J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández-Llamas, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *TEEM'19 Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Leon, Spain, October 16th-18th, 2019)* (pp. 36-43). New York, NY, USA: ACM.
- González-González, C. S. (2019). State of the art in the teaching of computational thinking and programming in childhood education. *Education in the Knowledge Society*, 20, 17. doi:10.14201/eks2019_20_a17
- González-Pérez, L. I., Glasserman Morales, L. D., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017a). Repositorios como soportes para diseminar experiencias de innovación educativa. In M. S. Ramírez-Montoya & J. R. Valenzuela González (Eds.), *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 259-272). Madrid, España: Síntesis.

Referencias

- 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-Pérez, L. I., Ramírez-Montoya, M. S., García-Peñalvo, F. J., & Quintas Cruz, J. E. (2017b). Usability evaluation focused on user experience of repositories related to energy sustainability: A Literature Mapping. In J. M. Doderó, 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.
- González, G. (2016). ¿Qué es la educación abierta? Retrieved from <http://blogthinkbig.com/que-es-la-educacion-abierta/>
- 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
- 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.
- Grupo GRIAL. (2019). *Producción Científica del Grupo GRIAL de 2011 a 2019* (GRIAL-TR-2019-010). Salamanca, España: Grupo GRIAL, Universidad de Salamanca. Retrieved from <https://bit.ly/3019mLh>
- Hedges, L. V., & Giacomini, R. M. (1982). Identifying Features of Effective Open Education. *Review of Educational Research*, 52(4), 579-602.
- Ho, A. D., Reich, J., Nesterko, S., Seaton, D. T., Mullaney, T., Waldo, J., & Chuang, I. (2014). HarvardX and MITx: The first year of open online courses. Fall 2012-Summer 2013 HarvardX and MITx Working Papers
- Iansiti, 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.
- 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.
- Laviña Orueta, J., & Mengual Pavón, L. (Eds.). (2008). *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*. Barcelona, España: Ariel.
- Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: A Systematic Study of the Published Literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 202-227.
- Llorens-Largo, 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-Largo, 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.
- Llorens-Largo, F. (2015). Dicen por ahí. . . . que la nueva alfabetización pasa por la programación. *ReVisión*, 8(2), 11-14.
- Llorens-Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrà-Arnedo, C. J., Compañ-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., & Molina-Carmona, R. (2016). Gamificación del Proceso de Aprendizaje: Lecciones Aprendidas. *VAEP-RITA*, 4(1), 25-32.

Referencias

- López Meneses, E., Vázquez-Cano, E., & Román Graván, P. (2015). Análisis e implicaciones del impacto del movimiento MOOC en la comunidad científica: JCR y Scopus (2010-13). *Comunicar*, 44, 73-80. doi:10.3916/C44-2015-08
- 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
- Martínez-Abad, F., Rodríguez-Conde, M. J., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Evaluación del impacto del término “MOOC” vs “eLearning” en la literatura científica y de divulgación. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 18(1), 185-201.
- Max-Planck-Gesellschaft Society. (2003a). Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. Retrieved from <https://goo.gl/2DpTuk>
- Max-Planck-Gesellschaft Society. (2003b). La Declaración de Berlín sobre acceso abierto. *GeoTrópico*, 1(2), 152-154.
- Mendía Gallardo, R. (2016). El aprendizaje-servicio: Una metodología para la innovación educativa. *Convives*, 16, 20-26.
- 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
- Michavila, F., Martín-González, M., Martínez, J. M., García-Peñalvo, F. J., & Cruz-Benito, J. (2015). Analyzing the employability and employment factors of graduate students in Spain: The OEEU Information System. 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. 277-283). New York, USA: ACM.
- Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., & Cruz-Benito, J. (2016). *Barómetro de Empleabilidad y Empleo de los Universitarios en España, 2015 (Primer informe de resultados)*. Madrid: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios.
- Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., & Cruz Benito, J. (2018a). Empleabilidad de los titulados universitarios en España. Proyecto OEEU. *Education in the Knowledge Society*, 19(1), 21-39. doi:10.14201/eks20181912139
- Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., & Vázquez-Ingelmo, A. (2018b). *Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios. Edición Máster 2017*. Madrid, España: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios.
- Minović, M., García-Peñalvo, F. J., & Kearney, N. A. (2016). Gamification in Engineering Education. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 32(1B), 308-309.
- MIT. (2014). *Institute-wide Task Force on the Future of MIT Education Final Report*. Retrieved from <http://future.mit.edu/final-report>
- 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*. Brussels, Belgium: European Commission. Retrieved from <https://goo.gl/vjKXBq>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.
- OECD. (2016). *Open Government. The Global Context and the Way Forward*. Paris: OECD Publishing.
- Open Definition Project. (2015). The Open Definition Version 2.1. Retrieved from <http://opendefinition.org/od/2.1/en/>
- Piattini Velthuis, M., & Mengual Pavón, L. (2008). Universidad Digital 2010. In J. Laviña Orueta & L. Mengual Pavón (Eds.), *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010* (pp. 5-27). Barcelona: Ariel.
- Piattini Velthuis, M., García-Peñalvo, F. J., & Laviña Orueta, J. (2008). Libro Blanco UD 2010. In J. Á. Velázquez Iturbide, F. J. García-Peñalvo, & A. B. Gil González (Eds.), *Actas del X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIE'08 (Salamanca, España, 1-3 de Octubre de 2008)*. Salamanca, Spain: Ediciones Universidad de Salamanca.

Referencias

- 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:10.14201/eks2015161103118
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Movimiento Educativo Abierto. *Virtualis*, 6(12), 1-13.
- 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
- Ramírez-Montoya, M. S., García-Peñalvo, F. J., & McGreal, R. (2018). Shared Science and Knowledge. Open Access, Technology and Education. *Comunicar*, 26(54), 1-5.
- Ramírez-Montoya, M. S., & Ramírez-Hernández, D. C. (2016). Inverted Learning Environments with Technology, Innovation and Flexibility: Student experiences and meanings. *Journal of Information Technology Research*, 9(1), 18-33. doi:10.4018/JITR.2016010102
- Reich, J. (2012). Summarizing All MOOCs in One Slide: Market, Open and Dewey. Retrieved from <https://goo.gl/i7zR9z>
- Ríos-Hilario, A., Martín-Campo, D., & Ferreras Fernández, T. (2012). Linked data y linked open data: su implantación en una biblioteca digital. El caso de Europeana. *El Profesional de la Información*, 21(3), 292-297.
- 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>
- Salzberg, S. (2015). How Disruptive Are MOOCs? Hopkins Genomics MOOC Launches In June. *Forbes*. Retrieved from <https://bit.ly/2WT7fQQ>
- Sánchez i Peris, F. J. (2015). Gamificación. *Education in the Knowledge Society*, 16(2), 13-15. doi:10.14201/eks20151621315
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Buenas prácticas de Innovación Educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 44. Retrieved from <http://www.um.es/ead/red/44>
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2015a). Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento. In Á. Fidalgo Blanco, M. L. Sein-Echaluce Laclea, & 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. 464-468). Madrid, Spain: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2017a). Adaptive and cooperative model of knowledge management in MOOCs. 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. 273-284). Switzerland: Springer International Publishing.
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2017b). Trabajo en equipo y Flip Teaching para mejorar el aprendizaje activo del alumnado. In M. L. Sein-Echaluce Laclea, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *La innovación docente como misión del profesorado. Actas del IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2017 (4-6 de Octubre de 2017, Zaragoza, España)* (pp. 610-615). Zaragoza, España: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. doi:10.26754/CINAIC.2017.000001_129
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., García-Peñalvo, F. J., & Conde-González, M. Á. (2015b). A knowledge management system to classify social educational resources within a subject using teamwork techniques. In P. Zaphiris & I. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Second International Conference, LCT 2015, Held as Part of HCI International 2015, Los Angeles, CA, USA, August 2-7, 2015, Proceedings* (pp. 510-519). Switzerland: Springer International Publishing
- Sein-Echaluce, M. L., Fidalgo-Blanco, Á., García-Peñalvo, F. J., & Conde-González, M. Á. (2016). iMOOC Platform: Adaptive MOOCs. In P. Zaphiris & I. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Third International Conference, LCT 2016, Held as Part of HCI International 2016, Toronto, ON, Canada, July 17-22, 2016, Proceedings* (pp. 380-390). Switzerland: Springer International Publishing.

Referencias

- Sein-Echaluce, M. L., Lerís, D., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Peñalvo, F. J. (2013). Knowledge management system for applying educational innovative experiences. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)* (pp. 405-410). New York, USA: ACM.
- Shneiderman, B. (2008). Science 2.0. *Science*, 319(5868), 1349-1350. doi:10.1126/science.1153539
- Sigmon, R. L. (1979). Service-learning: Three principles. *Synergist*, 8, 9-11.
- Sigmon, R. L. (1994). *Serving to Learn, Learning to Serve. Linking Service with Learning*
- 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>
- Sonwalkar, N. (2013). The First Adaptive MOOC: A Case Study on Pedagogy Framework and Scalable Cloud Architecture—Part I. *MOOCs Forum*, 1(P), 22-29. doi:10.1089/mooc.2013.0007
- Suber, P. (2006). Una introducción al acceso abierto. In D. Babini & J. Fraga (Eds.), *Edición electrónica, bibliotecas virtuales y portales para las ciencias sociales en América Latina y El Caribe* (pp. 15-33). Ciudad de Buenos Aires, Argentina: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- 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.
- Therón, R., Losada, A. G., Benito, A., & Santamaría, R. (2018). Toward supporting decision-making under uncertainty in digital humanities with progressive visualization. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings TEEM'18. Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Salamanca, Spain, October 24th-26th, 2018)* (pp. 826-832). New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/3284179.3284323
- 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.
- Weise, M. R., & Christensen, C. M. (2014). *Hire Education. Mastery, modularization, and the workforce revolution*. USA: Clayton Christensen Institute.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yañez-Figueroa, J. A., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2016a). Open innovation laboratories for social modeling sustainable society sensitive to social needs. 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. 1133-1138). New York, NY, USA: ACM.
- Yañez-Figueroa, J. A., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2016b). Systematic mapping of the literature: social innovation laboratories for the collaborative construction of knowledge from the perspective of open innovation. 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. 795-803). New York, NY, USA: ACM.
- Yañez-Figueroa, J. A., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Vinculación universidad-sociedad para la innovación educativa: Los casos de laboratorios ciudadanos. In M. S. Ramírez-Montoya & J. R. Valenzuela González (Eds.), *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 201-225). Madrid, España: Síntesis.
- 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.

Referencias

- 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
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED, Revista de Educación a distancia*, 46. Retrieved from <http://www.um.es/ead/red/46/zapata.pdf>
- Zapata-Ros, M. (2019). Computational Thinking Unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 20, 18. doi:10.14201/eks2019_20_a18
-

Cómo citar este documento

García-Peñalvo, F. J. (2019). *El reto de innovar en la docencia*. Diseño y Evaluación de Recursos Informáticos del Máster Universitario en las TIC en la Educación: Análisis y Diseño de Procesos, Recursos y Prácticas Formativas. Universidad de Salamanca. Salamanca, España: Grupo GRIAL. Disponible en: <https://bit.ly/2qCBBYb>. doi:10.5281/zenodo.3532156



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

El reto de innovar en la educación

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, España

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>