



Ecosistemas de Aprendizaje Adaptativos



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

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Cómo conseguir aprendizaje personalizado en la formación presencial
ICE, Universidad de Zaragoza
30 de junio de 2016

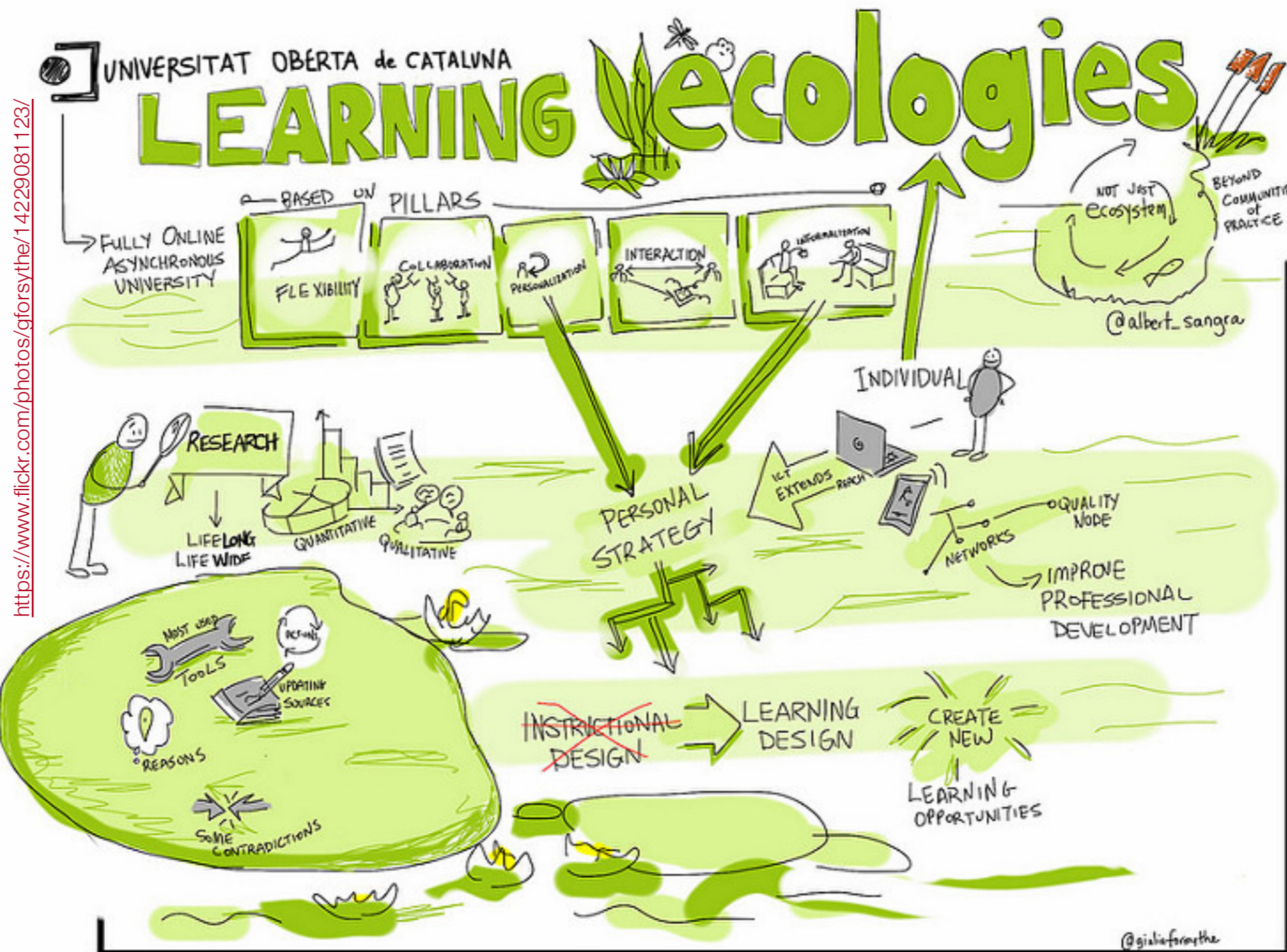


**Universidad
Zaragoza**



Índice

1. Ecologías del aprendizaje
2. Personalización
3. Sistemas adaptativos educativos
4. Conclusiones



<https://www.flickr.com/photos/gforsythe/14229081123/>

1. Ecologías del aprendizaje



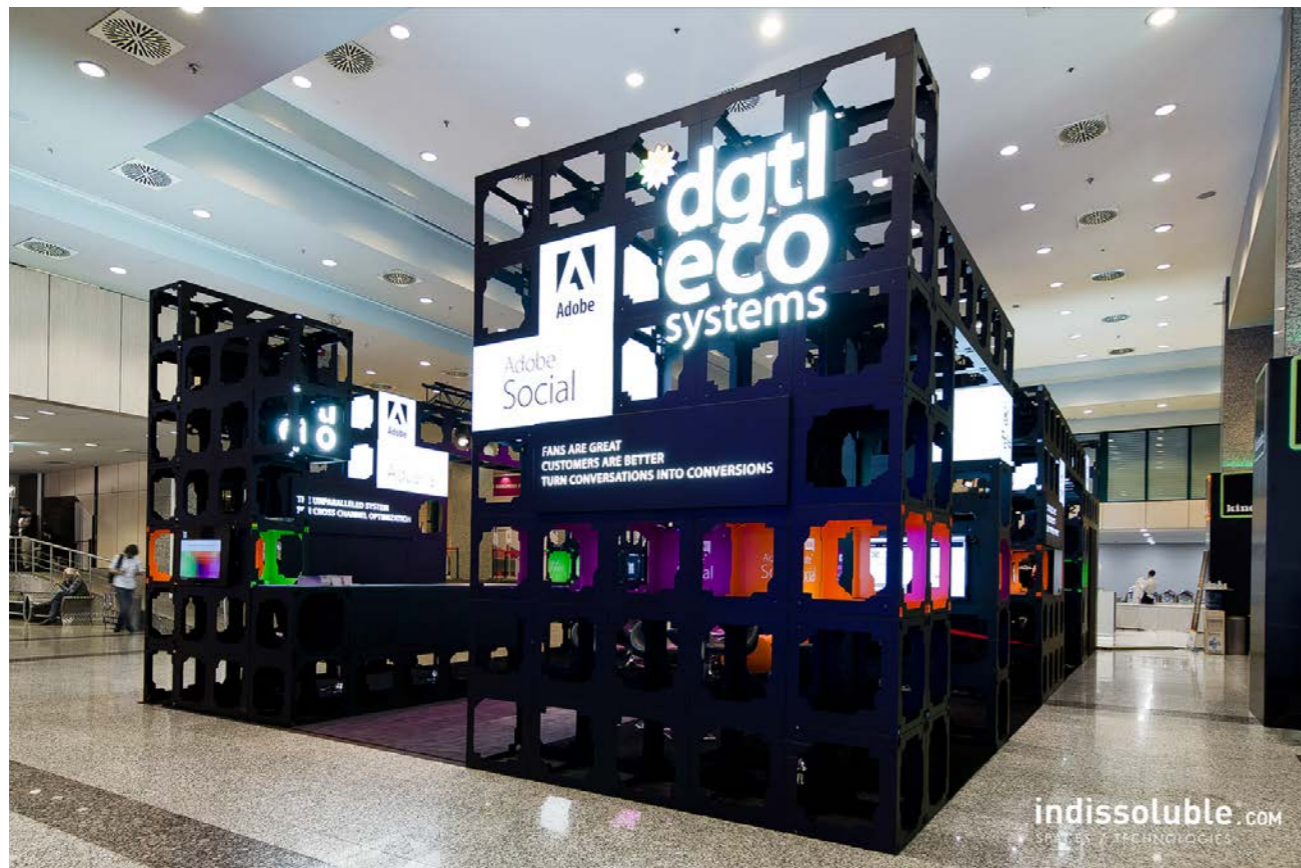
Se ha producido un cambio fundamental en la innovación de los sistemas tecnológicos, tanto a nivel académico como político hacia la ecología y los ecosistemas



<https://visualhunt.com/photo/8102/>

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

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)



<https://www.flickr.com/photos/indissoluble/8102770034/>

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-coraz%C3%B3n-forma-isla-984352/>



Hay tres elementos principales en cualquier ecosistema natural: los organismos, el entorno físico y las relaciones entre ellos



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

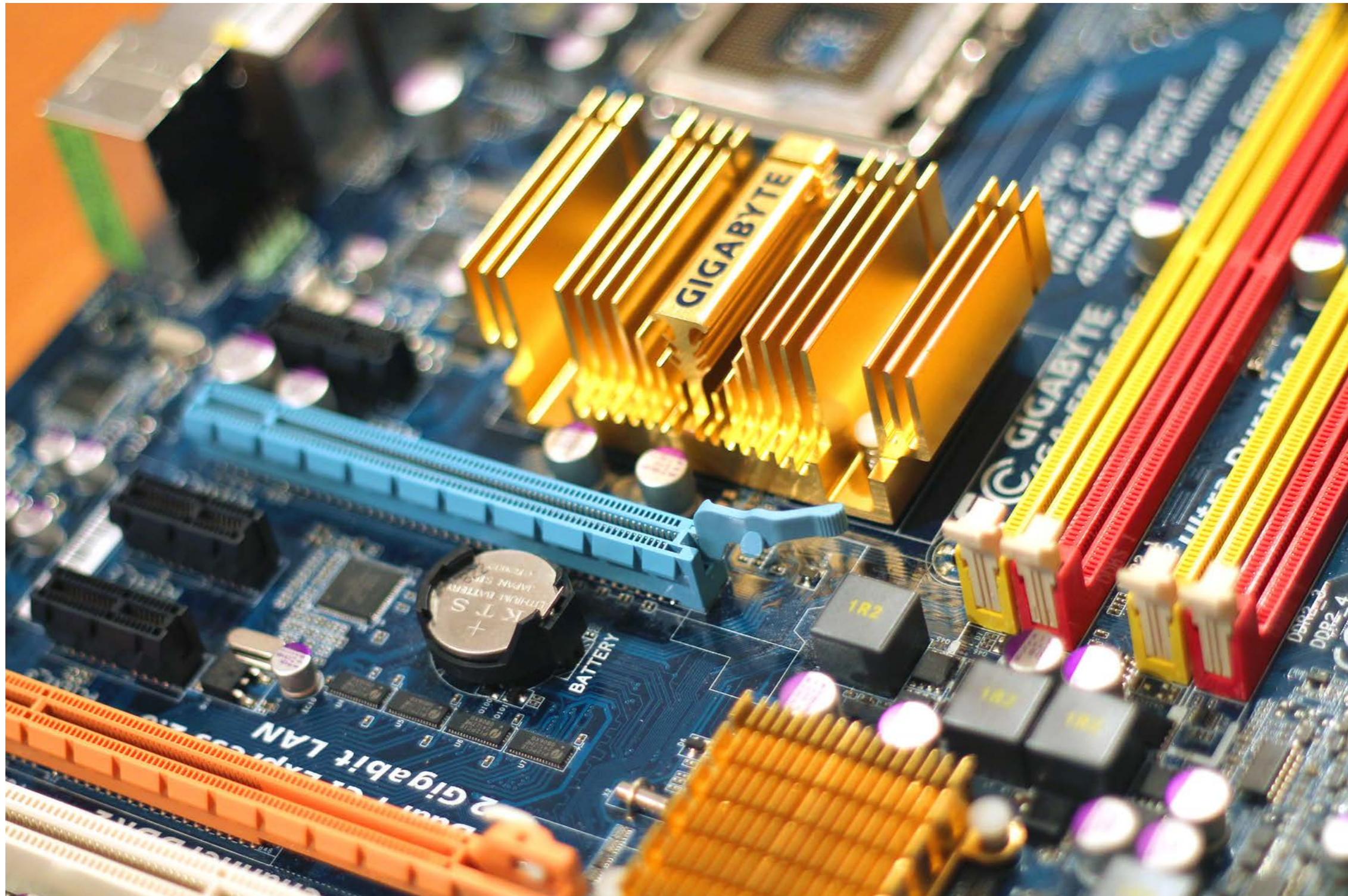


Los ecosistemas tecnológicos son un marco general para desarrollar cualquier tipo de solución tecnológica en la que los datos y la información son el centro del problema (García-Holgado & García-Peñalvo, 2013a; 2013b, 2014; 2015; 2016; García-Holgado et al., 2015)



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

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



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

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



<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



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



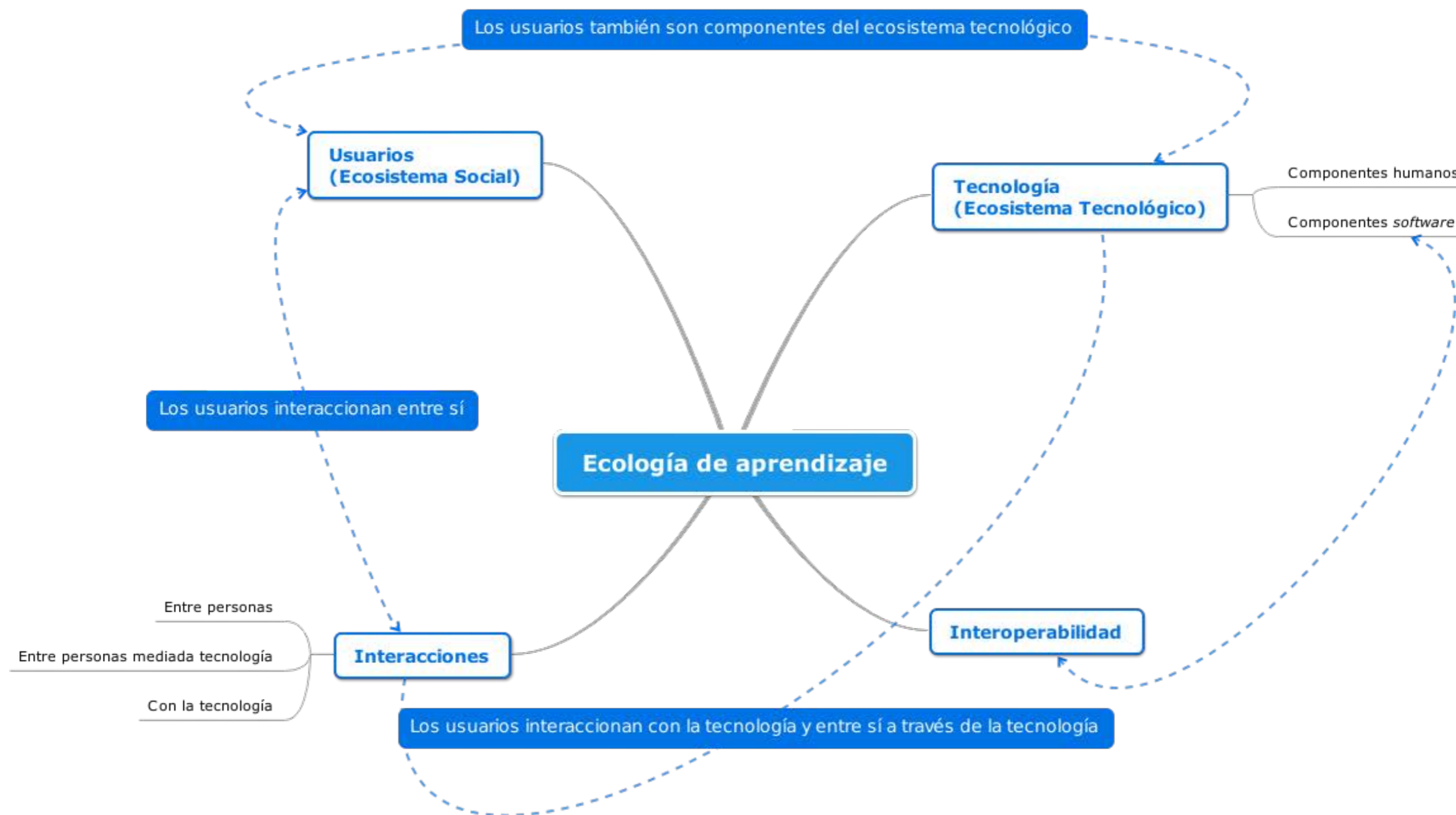
Existen ecosistemas tecnológicos de propósito general que pueden ser fácilmente extendidos y desplegados para propósitos específicos



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>

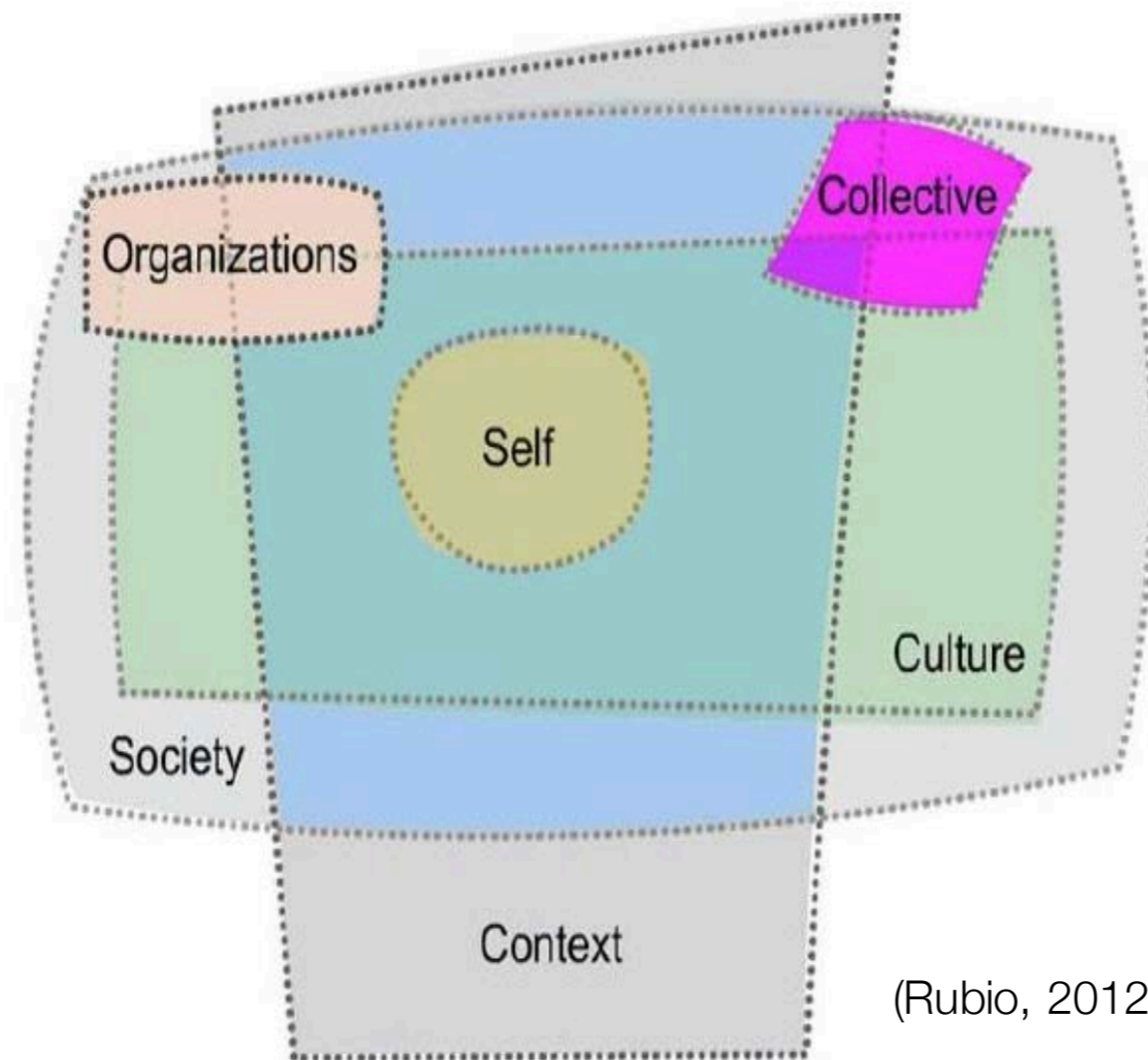
Componentes de una ecología de aprendizaje



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



La persona es un sistema complejo adaptativo social básico

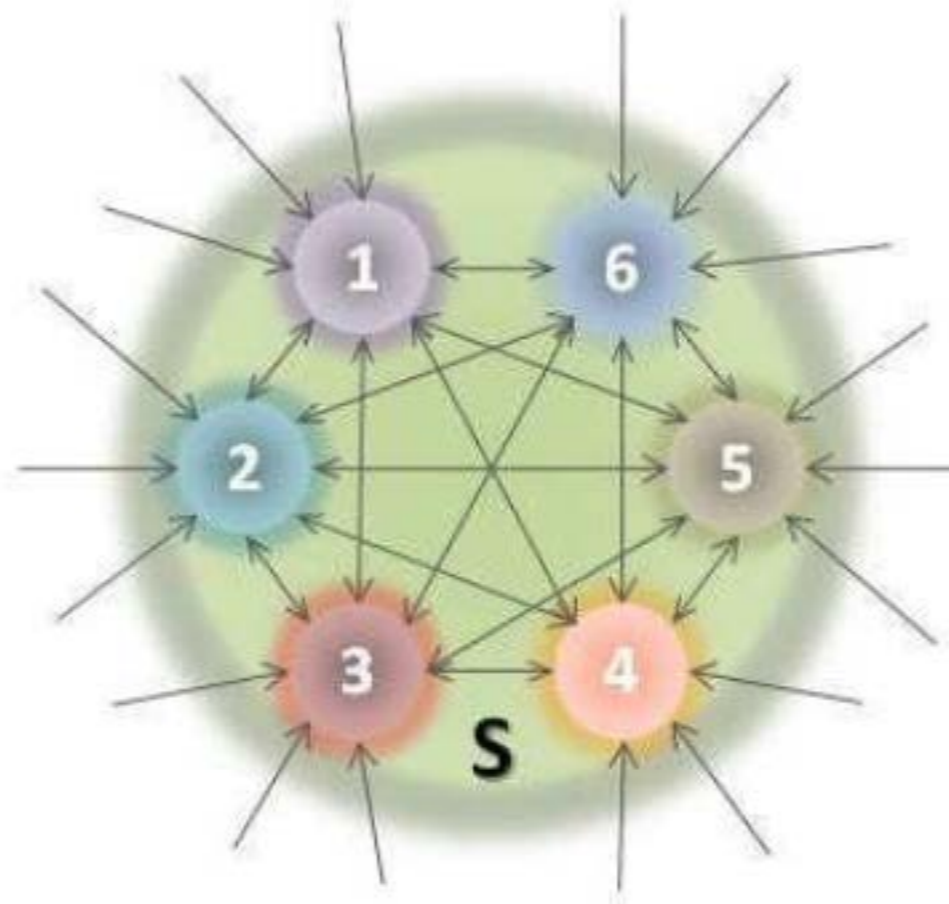


El aprendizaje surge siempre bajo un contexto

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



Sistema abierto no descomponible



$$S > \sum i$$

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

(Rubio, 2012)

... en los que concurren múltiples factores

(Rubio, 2012)

**Más conexiones,
más complejidad**

**Múltiples componentes
Diversidad**

Auto-realización

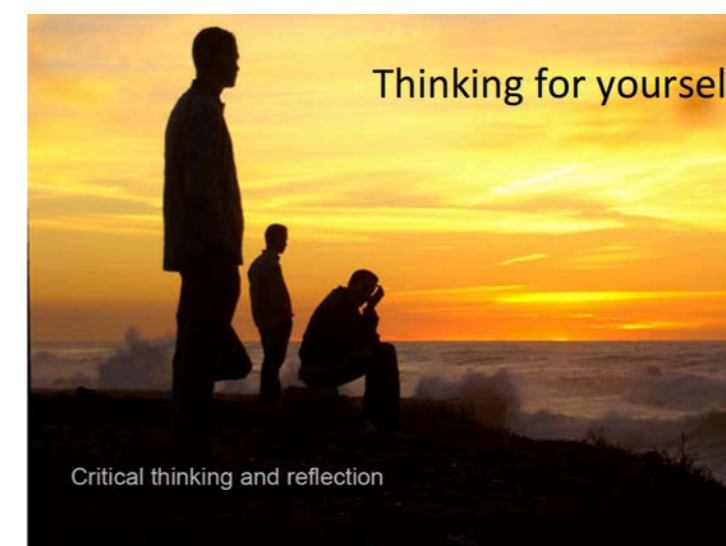
Simple

Complicado

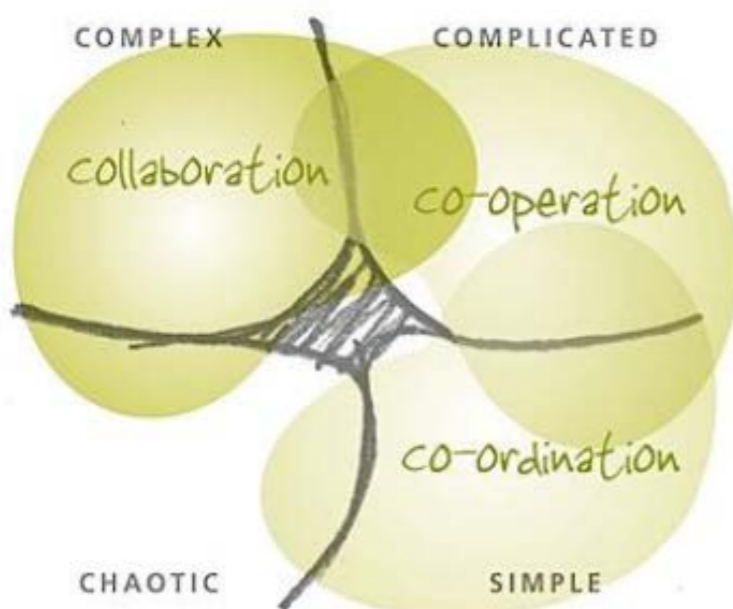
Complejo



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



(Downes, 2009)



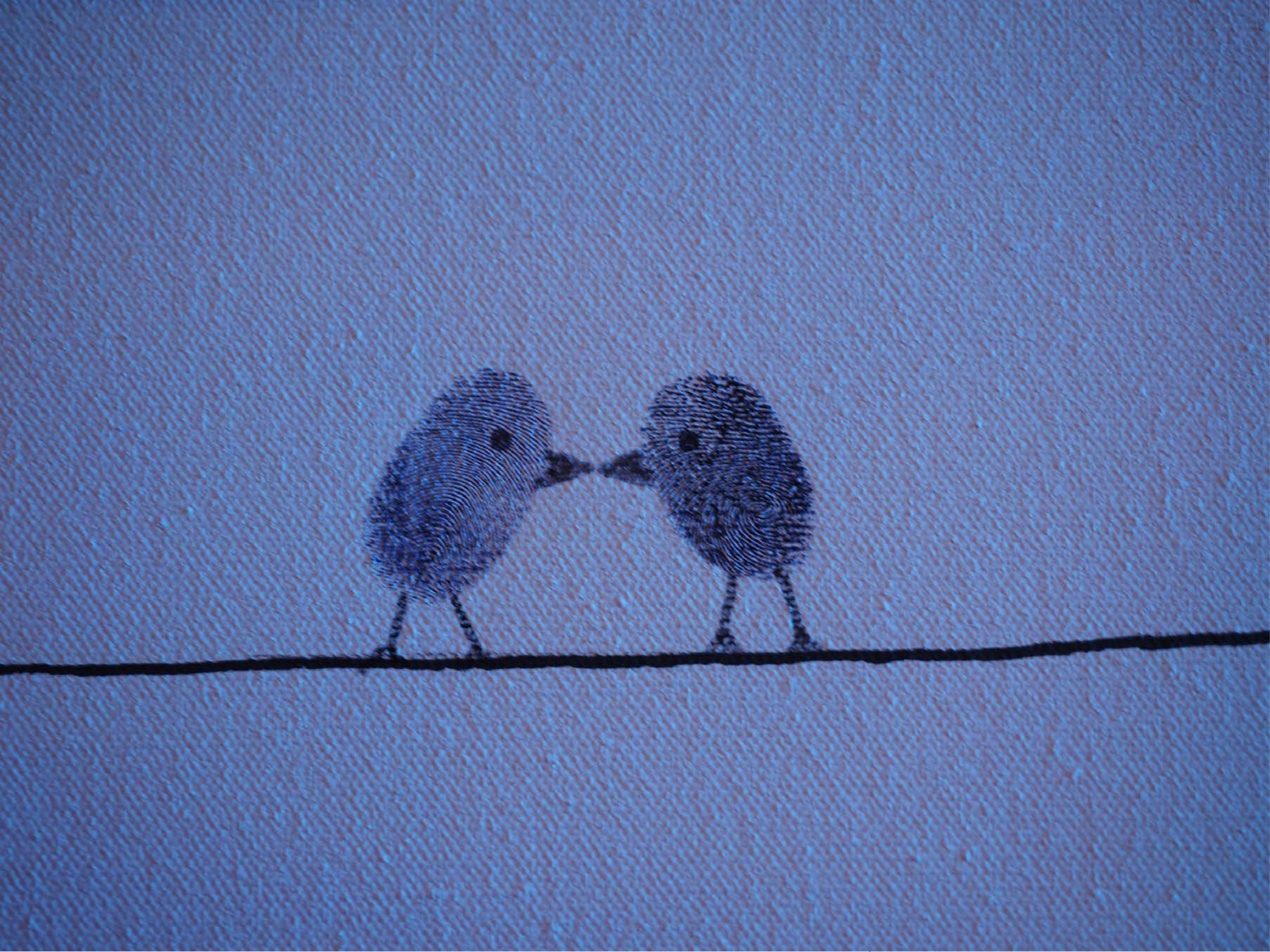
Interacción dinámica entre las partes

Comportamiento emergente

Interdependencia

Características de la ecología del aprendizaje

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



<https://pixabay.com/es/impresi%C3%B3n-del-pulgar-huella-digital-693826/>

2. Personalización



Personalización

Personalización significa acercar los productos y los servicios a los intereses y necesidades de cada usuario

Se intenta responder personalmente a las necesidades del usuario mediante un diálogo interactivo con el usuario (Cornellá, 2000)

- El usuario escoge la opción que más interesa de una lista cerrada
- El usuario define las características del servicio/producto o el servicio
- El servicio/producto se adapta automáticamente a las características/perfil del usuario



El usuario puede demandar diferentes grados de personalización en función de diversos factores (Negroponte, 1995)

Servicios orientados a los usuarios como paradigma opuesto al servicio centrado en la funcionalidad del sistema de información



<https://pixabay.com/es/smartphone-mano-frontal-fotoq-%C3%A1lfo-1445489/>

Se requiere un conocimiento del usuario desde diferentes puntos de vista (García-Peñalvo, 2013)

- **Cognitivo.** Necesidades de información de los usuarios
- **Humano.** Comportamiento del usuario con relación a los procesos de negocio y a su capacidad de aprendizaje
- **Tecnológico.** Modelo del usuario dentro del sistema de información

Tipos de propuestas

- **Generalizadas**. Generalización de la personalización orientada a grandes grupos de usuarios
- **Especializadas**. Especialización temática orientada a grupos específicos de usuarios
- **Individualizadas**. Personalización de los servicios centrada en la creación de un sistema a medida de cada usuario

Sistemas hipermedia adaptativos

• El objetivo de un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) es hacer que el sistema se adecue a las características del usuario y no al contrario, como sucede en los hipermedia "clásicos"

- Estos sistemas son capaces de adecuar tanto el contenido (presentación adaptativa) como los enlaces (soporte a la navegación adaptativa) a las necesidades específicas de cada usuario

Sistemas hipermedia adaptativos

- Un SHA no es solo un sistema adaptable
- Un sistema adaptable ofrece al usuario la posibilidad de personalizar el sistema modificando el color, tipo de letra, tamaño de letra, etc., o eligiendo diferentes interfaces de acuerdo con su nivel (por ejemplo, experto, principiante, etc.)
- Un SHA emplea un modelo del usuario para proveer adaptación automática (De Bra et al., 1999)

https://unsplash.com/photos/pHR_S0PeOF0

Aprendizaje personalizado



<https://pixabay.com/es/granos-de-caf%C3%A9-cuadrados-divisiones-1082116/>



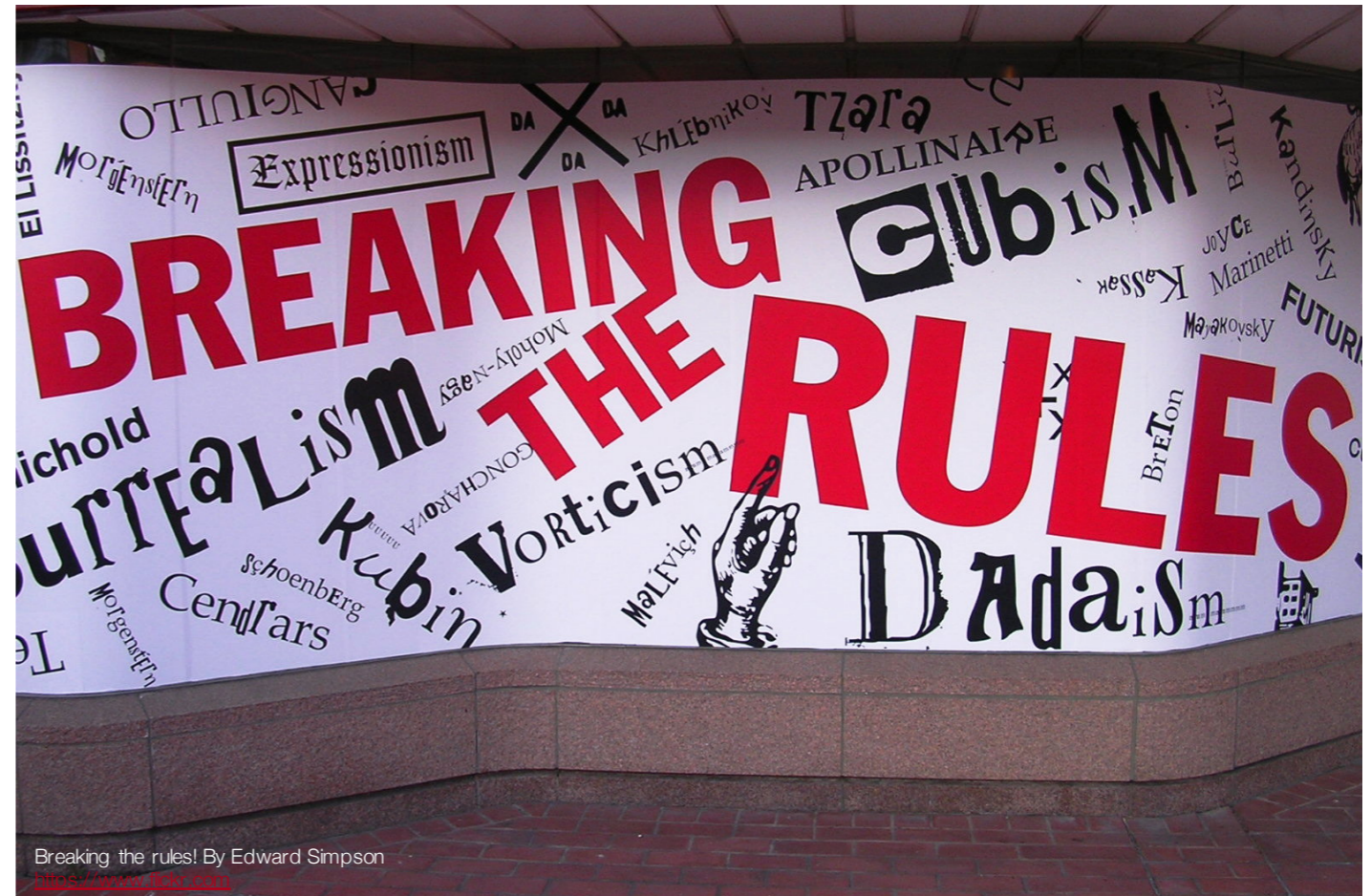
**Abandonar el
café igual
para todos**

Aprendizaje personalizado

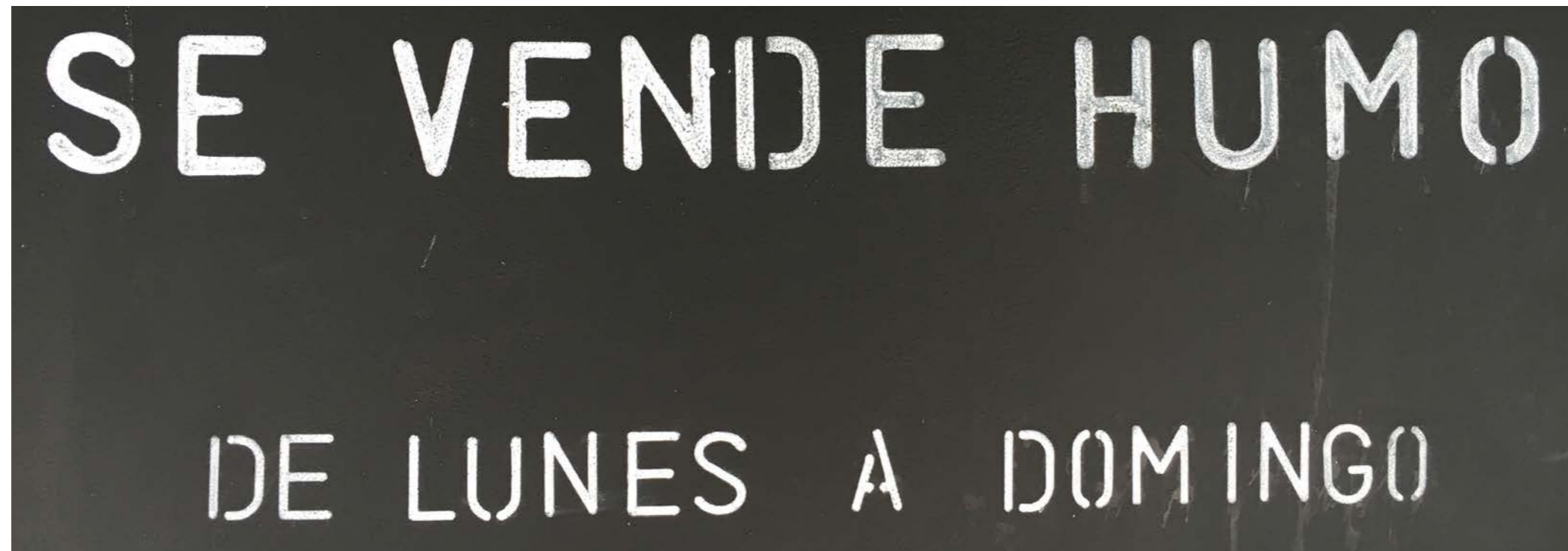
- En la educación del siglo XXI el aprendizaje personalizado es una de las claves para lograr una mejora de los resultados y del proceso, atender mejor a la diversidad, facilitar la adquisición de las competencias del siglo XXI y conseguir un cambio metodológico (Ananiadou & Claro, 2009; Berlanga et al., 2010; García-Peñalvo, 2011; Hernando Calvo, 2015)
- Las tecnologías son facilitadoras de la personalización del aprendizaje
- Pero son solo un componente más en las ecologías del aprendizaje

Sistemas *eLearning*

- Para muchos autores una de las innovaciones disruptivas más importantes en educación se produjo en 1999 de la mano de las tecnologías *online* (García-Peñalvo, 2005; 2008a; García-Peñalvo & Seoane-Pardo, 2015) porque permitió que muchas personas pudieran acceder a una educación que de otra forma no hubiera sido posible (Weise & Christensen, 2014)



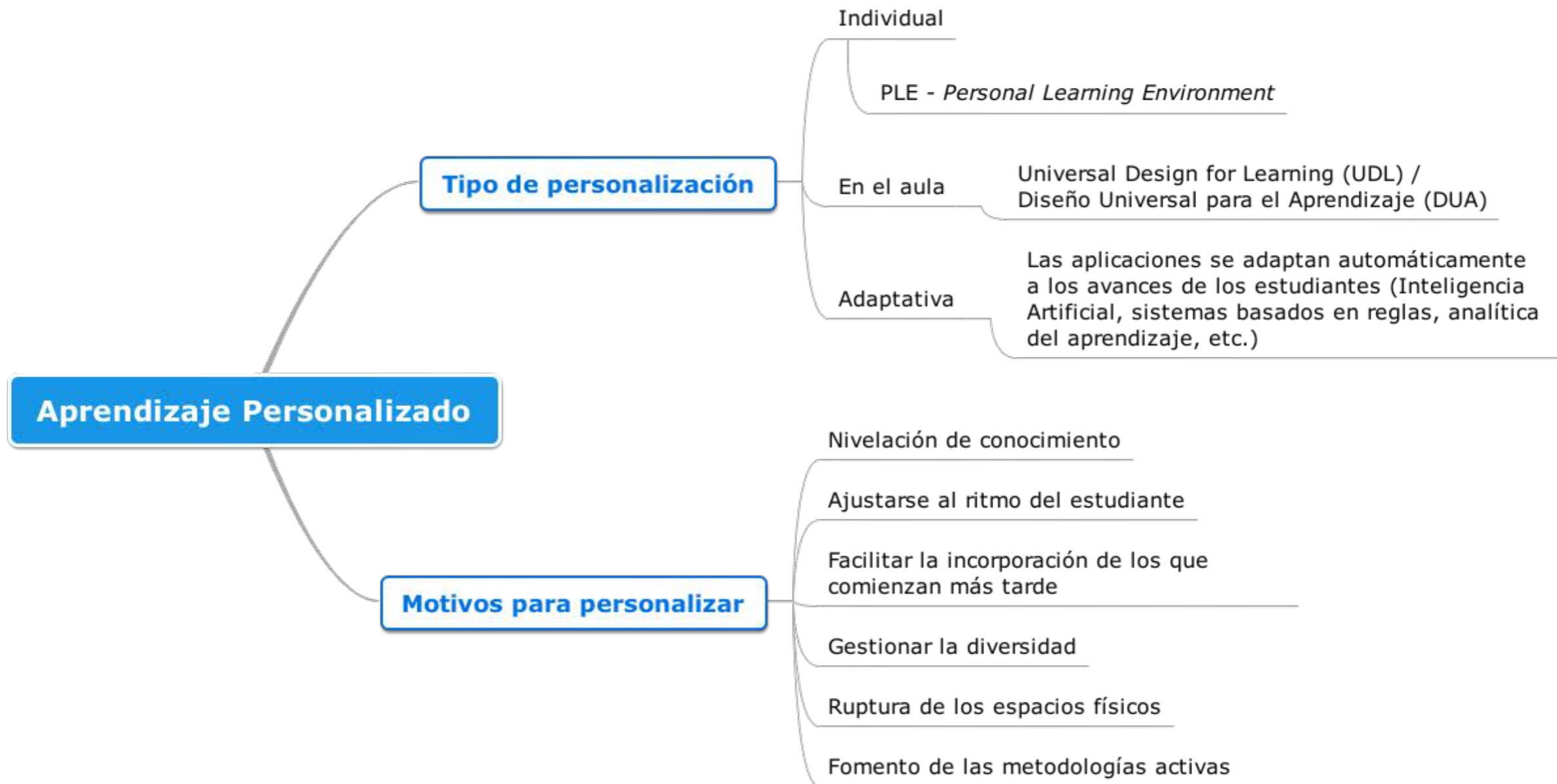
Sistemas *eLearning* – No todo es perfecto



- Coste vs. retorno
- Esfuerzo vs. resultado
- Flexibilidad vs. control
- Personalización vs. masividad

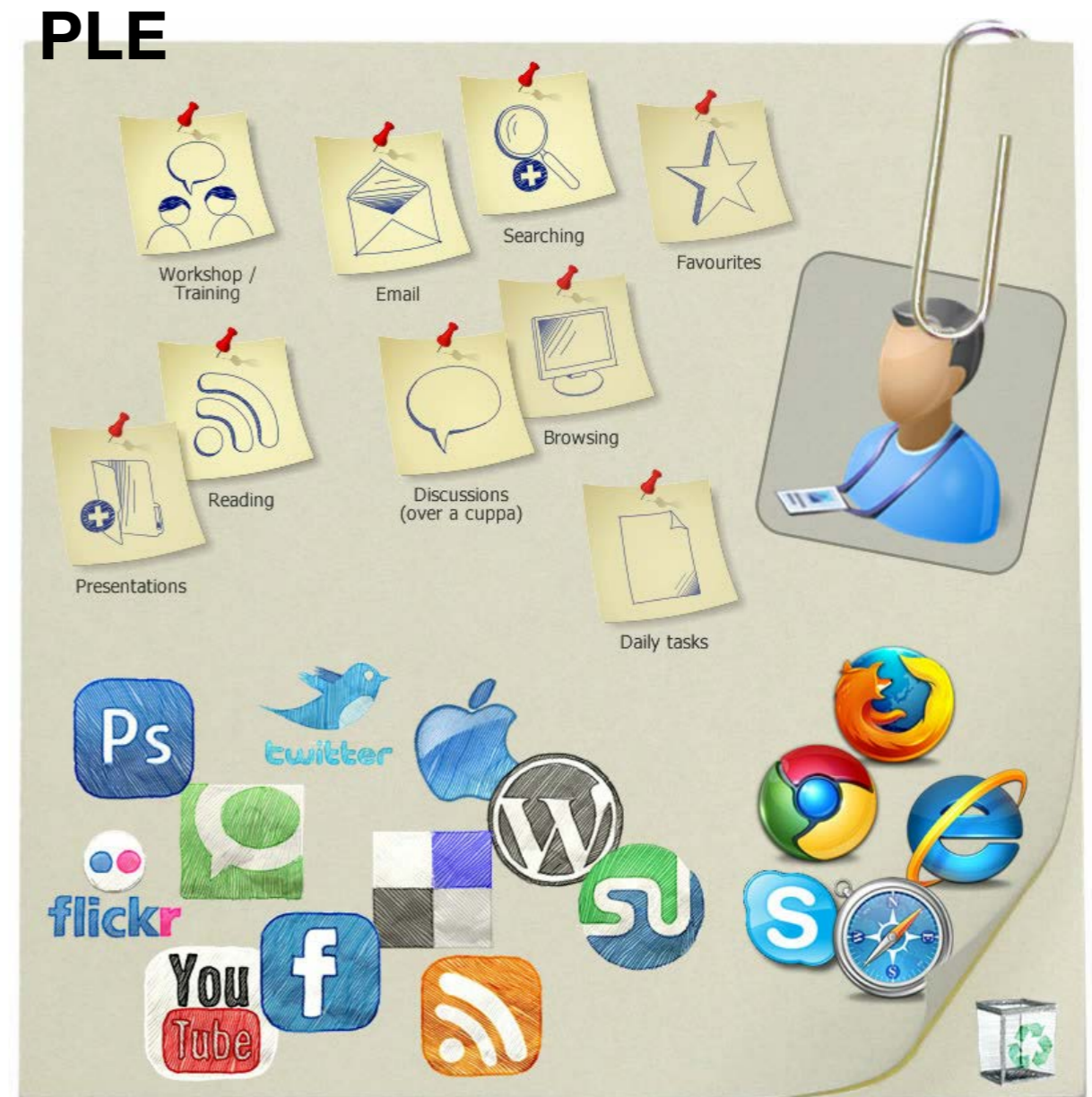
(García-Peñalvo, 2008b; 2013; 2014)

Aprendizaje personalizado



Personal Learning Environment (PLE)

- El aprendizaje informal recae en el lado del que aprende. No existe la figura establecida del docente
- La personalización llega mediante los entornos personalizados de aprendizaje (PLE – *Personal Learning Environments*) y las redes personalizadas de aprendizaje (PLN – *Personal Learning Networks*)



(Conde-González, 2012; Conde-González et al., 2011; 2014b)

Definición de PLE

- **PLE como concepto**

- We characterize this new pattern a Personal Learning Environment, although unlike the VLE this is primarily a pattern concerned with the practices of users in learning with diverse technologies , rather than a category of software (Wilson et al., 2007)

- **PLE como colección de herramientas**

- A PLE is a single user's e-learning system that provides access to a variety of learning resources, and that may provide access to learners and teachers who use other PLEs and/or VLEs (Harmelen, 2006)

- **PLE como consecuencia de la Web 2.0**

- PLEs start with the current and expanding capabilities of the World Wide Web, especially those referred to often as 'Web 2.0' capabilities, those involving individual site customization of appearance, resource feeds, tools and tool placement, and increasingly group or social interactions, and add organizing mechanisms and tools focused on educational efforts to produce an environment that can be optimized for learning (Severance et al., 2008)

Se pueden tender puentes de interoperabilidad entre los entornos institucionales de aprendizaje y los PLEs



(Alier et al., 2010; García-Peñalvo et al., 2011; Casany et al., 2012; Conde-González et al., 2014a; 2014c)

<https://www.flickr.com/photos/csmithphotography/6804513809/>



INSTITUCIONAL

Aprendizaje controlado y con un conjunto predeterminado de herramientas

PERSONAL

Aprendizaje a lo largo de la vida con las herramientas y recursos que el usuario desea utilizar

Universal Design for Learning (CAST, 2011)

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA – UDL de sus siglas en inglés) es un marco que aborda el principal obstáculo para promover aprendices expertos en los entornos de enseñanza: los currículos inflexibles, “talla-única-para-todos”



<https://www.flickr.com/photos/gsi-r/4461998438/>

Universal Design for Learning (CAST, 2011)

Universal Design for Learning

Recognition Networks

The "what" of learning



How we gather facts and categorize what we see, hear, and read. Identifying letters, words, or an author's style are recognition tasks.



Present information and content in different ways

More ways to provide Multiple Means of Representation

Strategic Networks

The "how" of learning



Planning and performing tasks. How we organize and express our ideas. Writing an essay or solving a math problem are strategic tasks.



Differentiate the ways that students can express what they know

More ways to provide Multiple Means of Action and Expression

Affective Networks

The "why" of learning



How learners get engaged and stay motivated. How they are challenged, excited, or interested. These are affective dimensions.



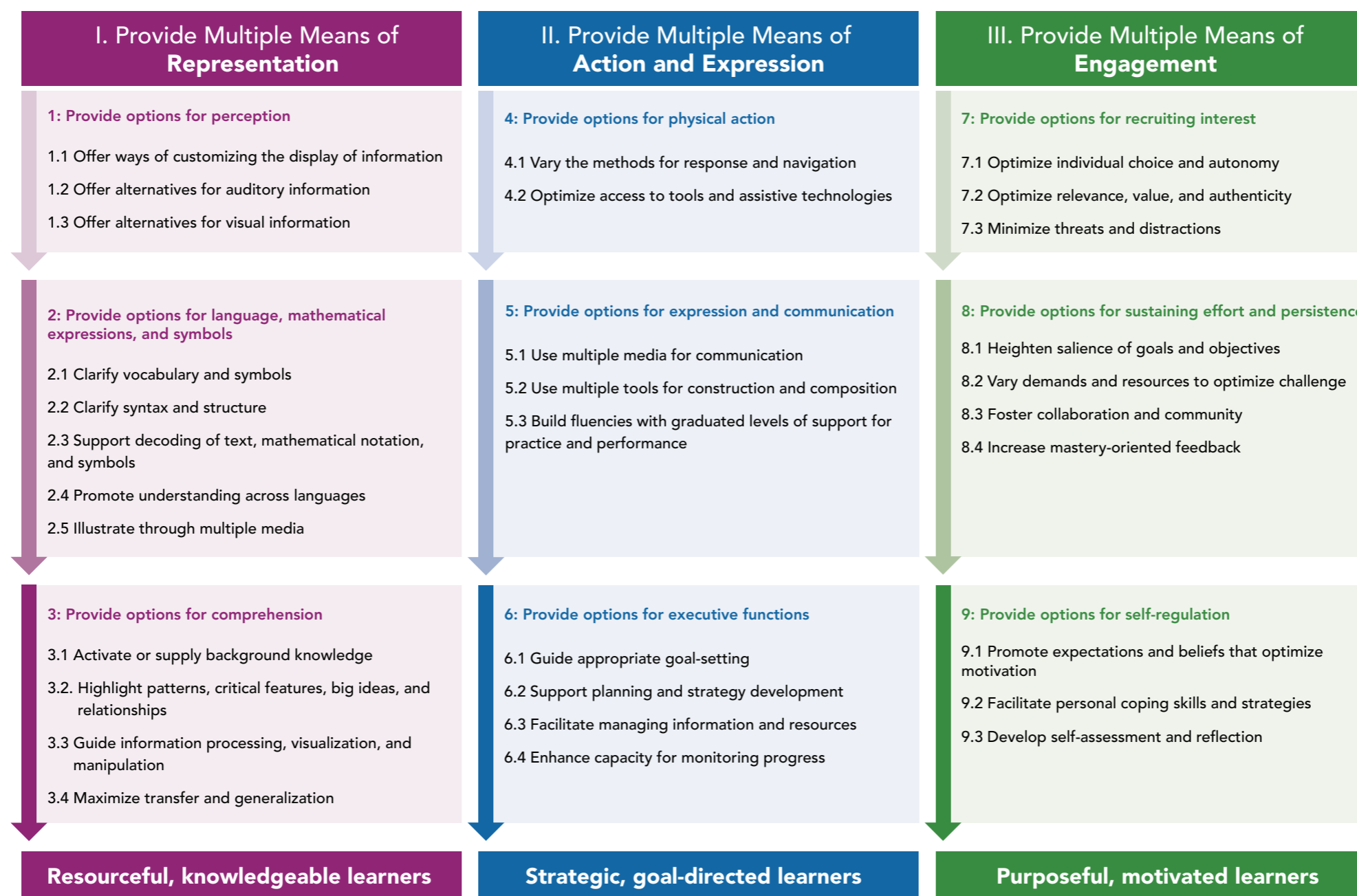
Stimulate interest and motivation for learning

More ways to provide Multiple Means of Engagement

Source: CAST - What is UDL? (<http://www.cast.org/research/udl>)

Los 3 principios del UDL (CAST, 2011)

Universal Design for Learning Guidelines





https://www.flickr.com/photos/chus_menendez/9922306195/

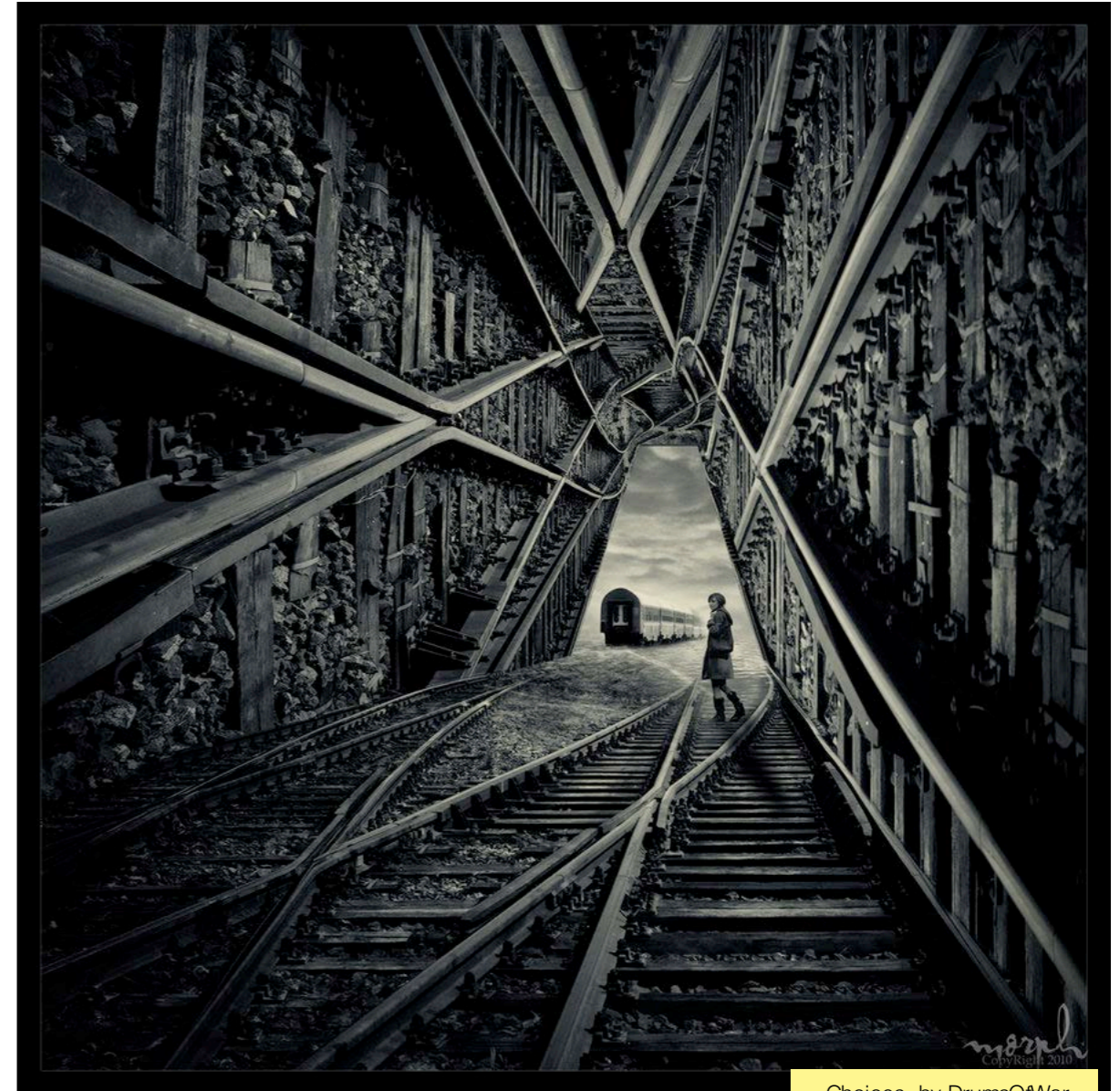
3. Sistemas adaptativos educativos



Sistemas Hipermedia Adaptativos con fines Educativos (SHAE)



- Ofrecen recorridos y contenidos adecuados a las características de los estudiantes
 - **Tecnologías:** presentación adaptativa y navegación adaptativa
 - **Técnicas de adaptación:** manipulación del texto y manipulación de enlaces
 - **Características:** conocimiento, intereses, preferencias, estilo de aprendizaje



«Choices» by DrumsOfWar
<http://www.deviantart.com/>

Presentación adaptativa

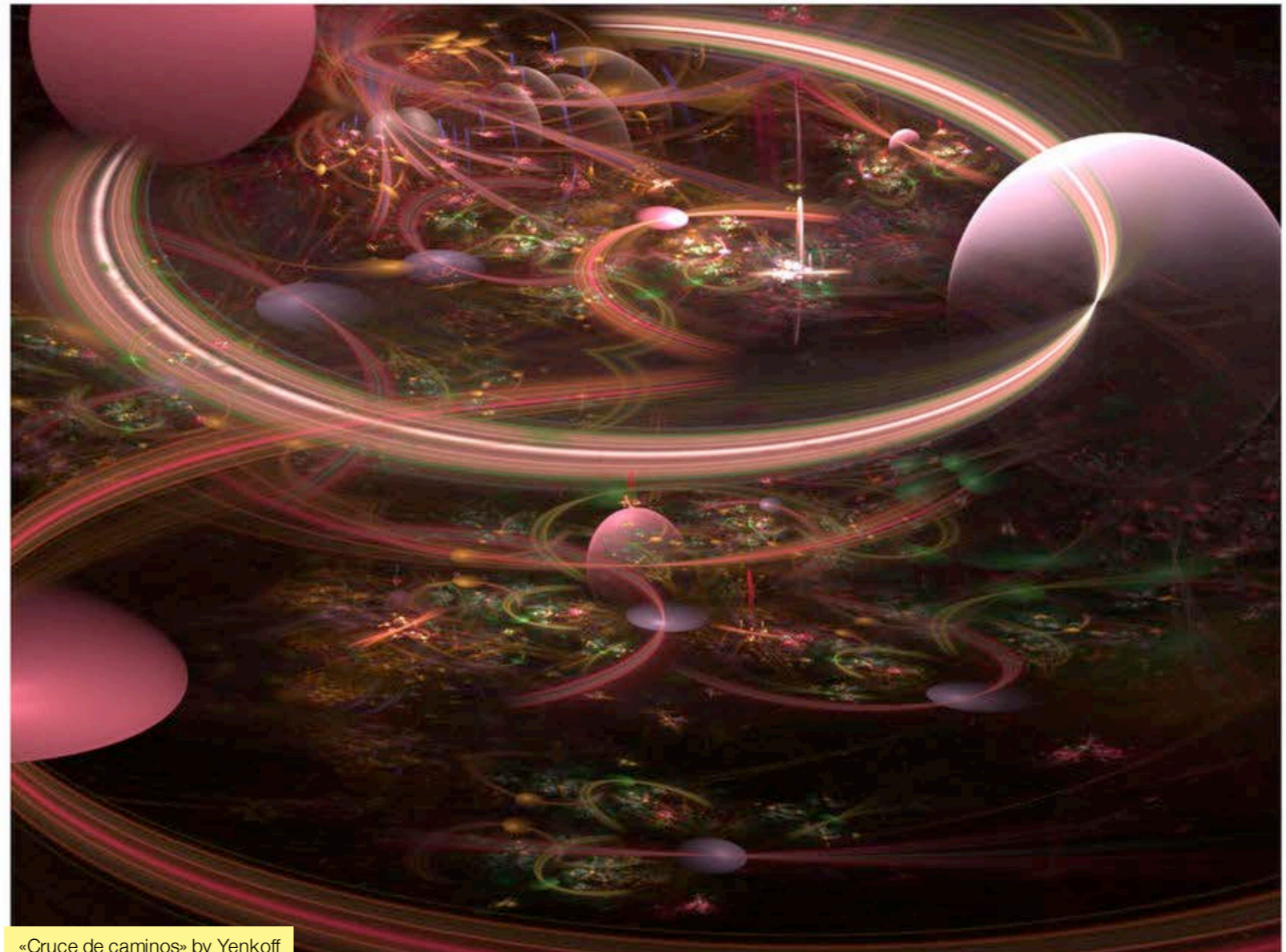
- Agrega explicaciones a los temas que son prerrequisitos
- Proporciona comparaciones con otros temas descritos en páginas que no se han visto con anterioridad
- Facilita información adicional a usuarios avanzados
- Cambia el formato y estilos de presentación
- Selecciona diferentes medios (texto, imágenes, audio, vídeo, etc.)
- Altera la cantidad de información mostrada



<https://pixabay.com/es/banner-s%C3%AD-no-decisi%C3%B3n-elecci%C3%B3n-1183407/>

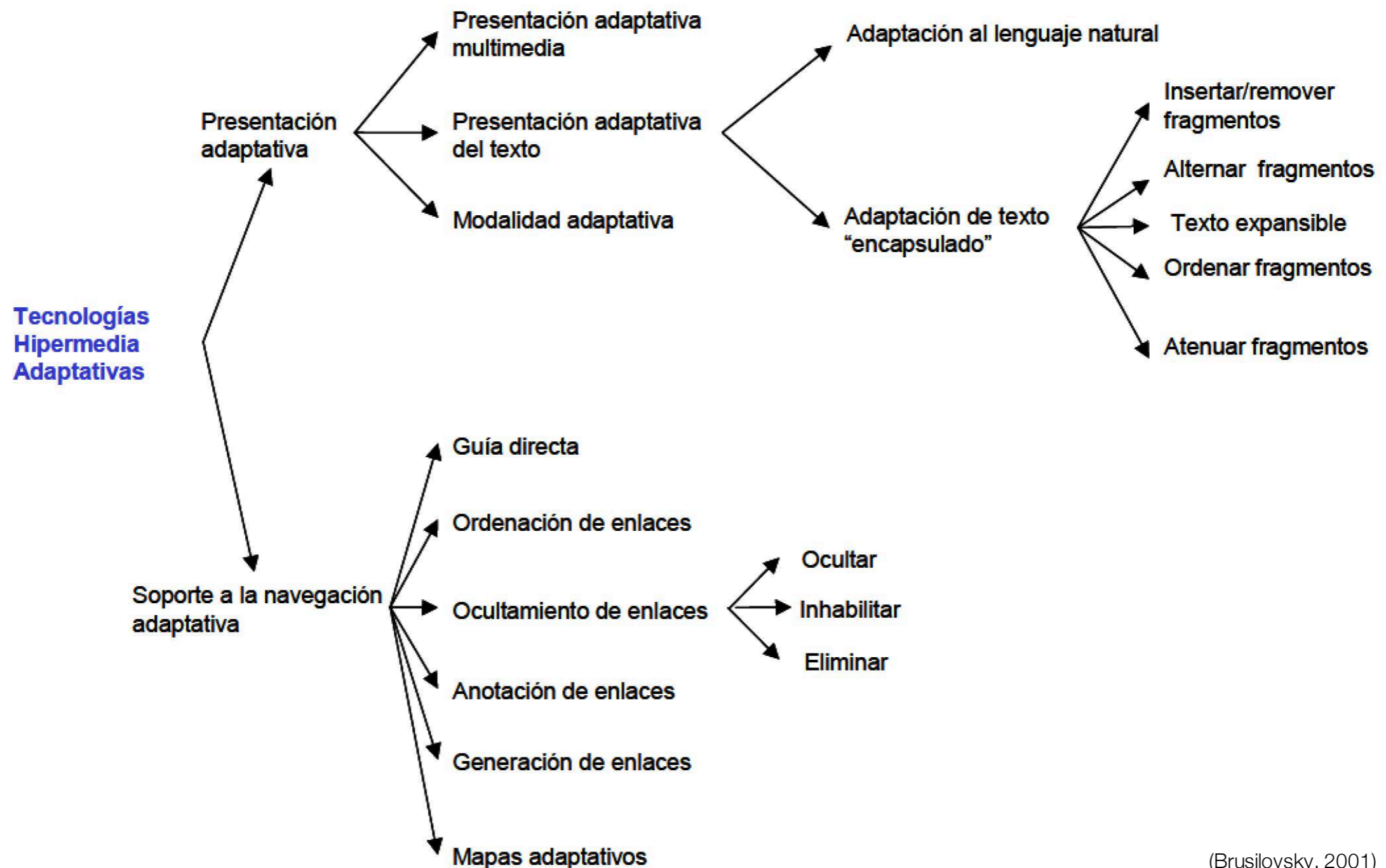
Navegación adaptativa

- Agrega, cambia, elimina, ordena o anota enlaces y/o los destinos a los que están dirigidos



«Cruce de caminos» by YenKoff
<http://www.deviantart.com/>

Taxonomía de las tecnologías hipermedia adaptativas



(Brusilovsky, 2001)

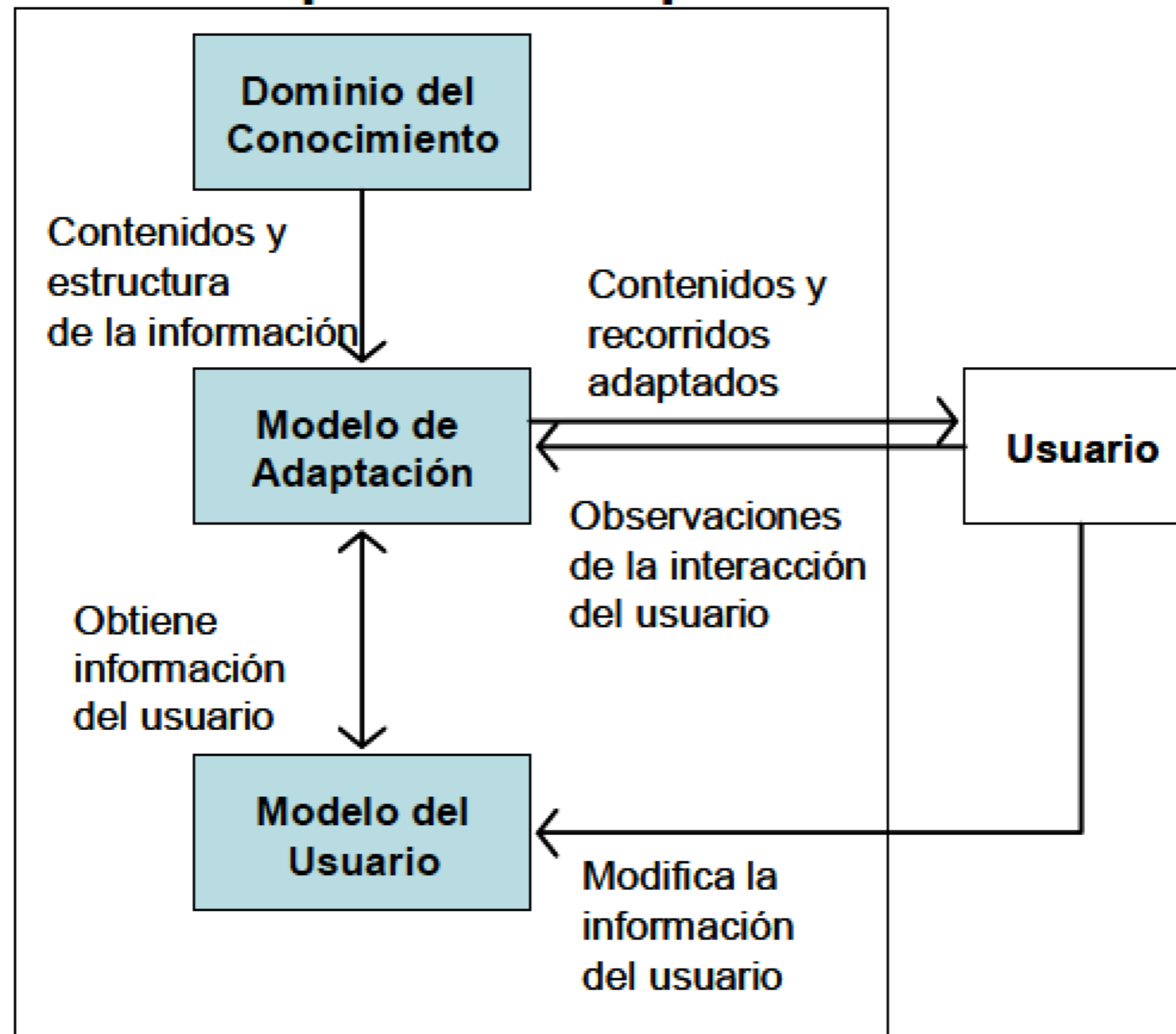
Elementos que se consideran para realizar la adaptación



Brusilovsky (1996)	Kobsa et al. (2001)
<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos• Objetivos que se persiguen• Características relacionadas con la experiencia del usuario en otros campos de estudio (profesión, experiencia, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Datos del usuario: características demográficas, grado de conocimiento sobre el tema, habilidades, preferencias, metas, etc.
<ul style="list-style-type: none">• Experiencia en la navegación• Preferencias del usuario: qué enlaces prefiere por encima de otros	<ul style="list-style-type: none">• Datos de uso: cómo se realiza la interacción con el SHA (acciones que se realizan, opiniones sobre el sistema, frecuencia de acciones, etc.)
	<ul style="list-style-type: none">• Datos del medio: información del entorno técnico del usuario que afecta el funcionamiento del SHAE

Componentes de un SHAE

Sistema Hipermedia Adaptativo



Algunos ejemplos pioneros

Nombre	Dominio	Elementos que consideran para realizar la adaptación	Navegación adaptativa		Presentación adaptativa	
			Guía directa	Anotación	Variantes páginas	Texto condicional
InterBook (Brusilovsky <i>et al.</i> , 1996)	Independiente Autoría de contenidos	Prerrequisitos Conocimiento Estado del aprendizaje				
AHA! (De Bra & Ruiter, 2001)	Independiente Herramienta para crear aplicaciones adaptativas	Atributos asociados a conceptos (intereses, conocimiento, etc.)				
KBS-Hyperbook (Henze & NejdI, 1999)	Independiente Libros hipermedia	Prerrequisitos Conocimiento Preferencias				
TANGOW (Carro <i>et al.</i> , 1999)	Independiente Autoría de cursos adaptativos	Estereotipos Preferencias Estilo de aprendizaje				
INSPIRE (Papanikolaou <i>et al.</i> , 2003)	Ciencias computacionales Arquitectura computacional	Conocimiento Estilos de aprendizaje				
ALE (Kravcik & Specht, 2004)	Independiente <i>Learning Management System</i>	Conocimiento Preferencias Estilos de aprendizaje				

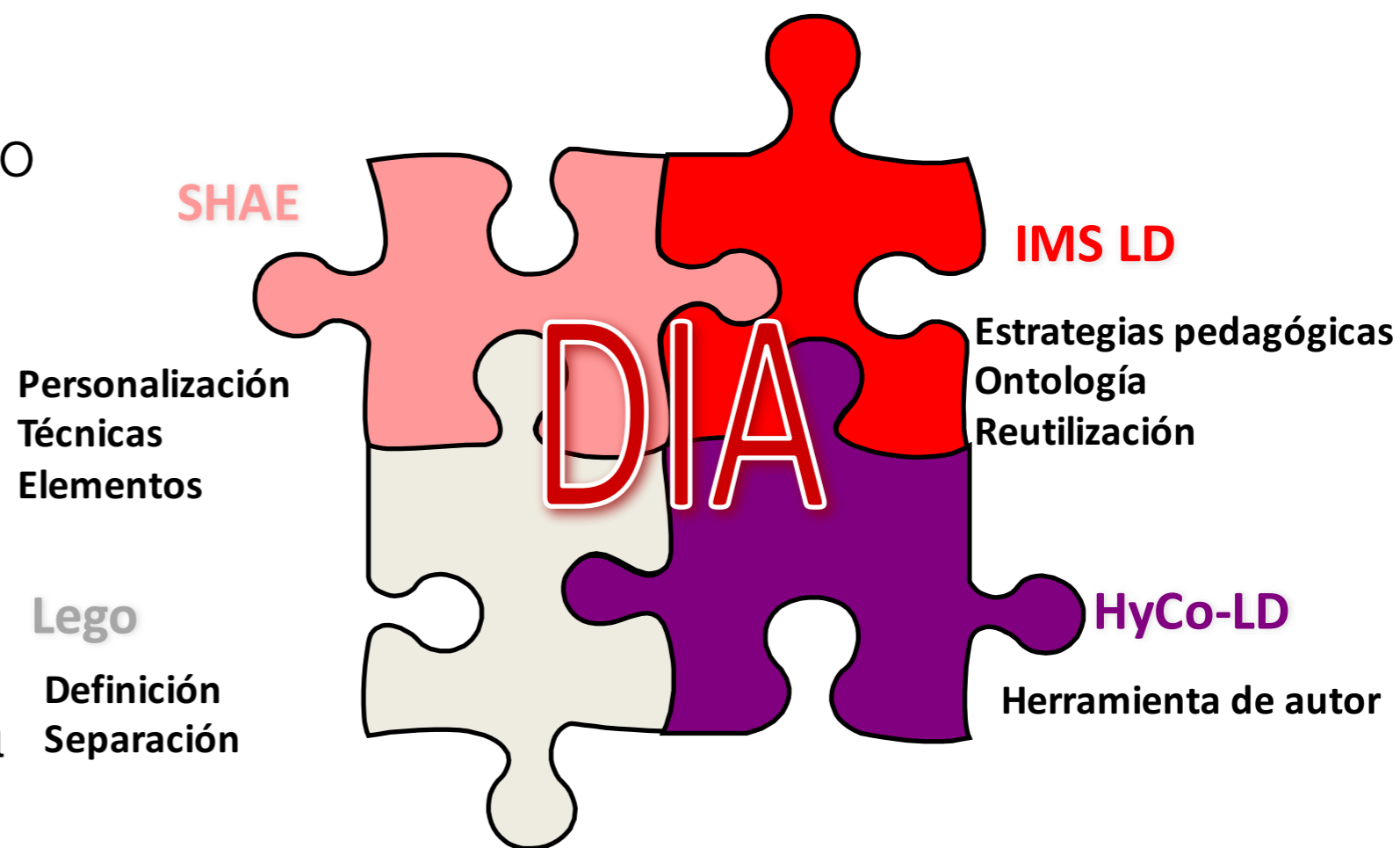
Puntos débiles de los SHAE

- Uso escaso en situaciones reales de aprendizaje
- No consideran la adaptación del diseño instructivo
- No cuentan con herramientas de autor para definir comportamientos adaptativos
- Uso de lenguajes propietarios para modelar componentes
 - Falta de reutilización e interoperabilidad



Diseños Instructivos Adaptativos (DIA)

- Unidades de aprendizaje que permiten proveer a cada estudiante de un flujo de aprendizaje que considera una o más condiciones de personalización definidas previamente
- Estructurados semánticamente de acuerdo con IMS LD
- Incorporan reglas y técnicas de adaptación cuya definición está basada en los elementos y técnicas que emplean los SHAE, modelados en IMS LD



(Berlanga & García-Peñalvo, 2004; 2005a; 2005b; 2008; Berlanga et al., 2006; García-Peñalvo et al., 2006))

Diseños Instructivos Adaptativos (DIA)

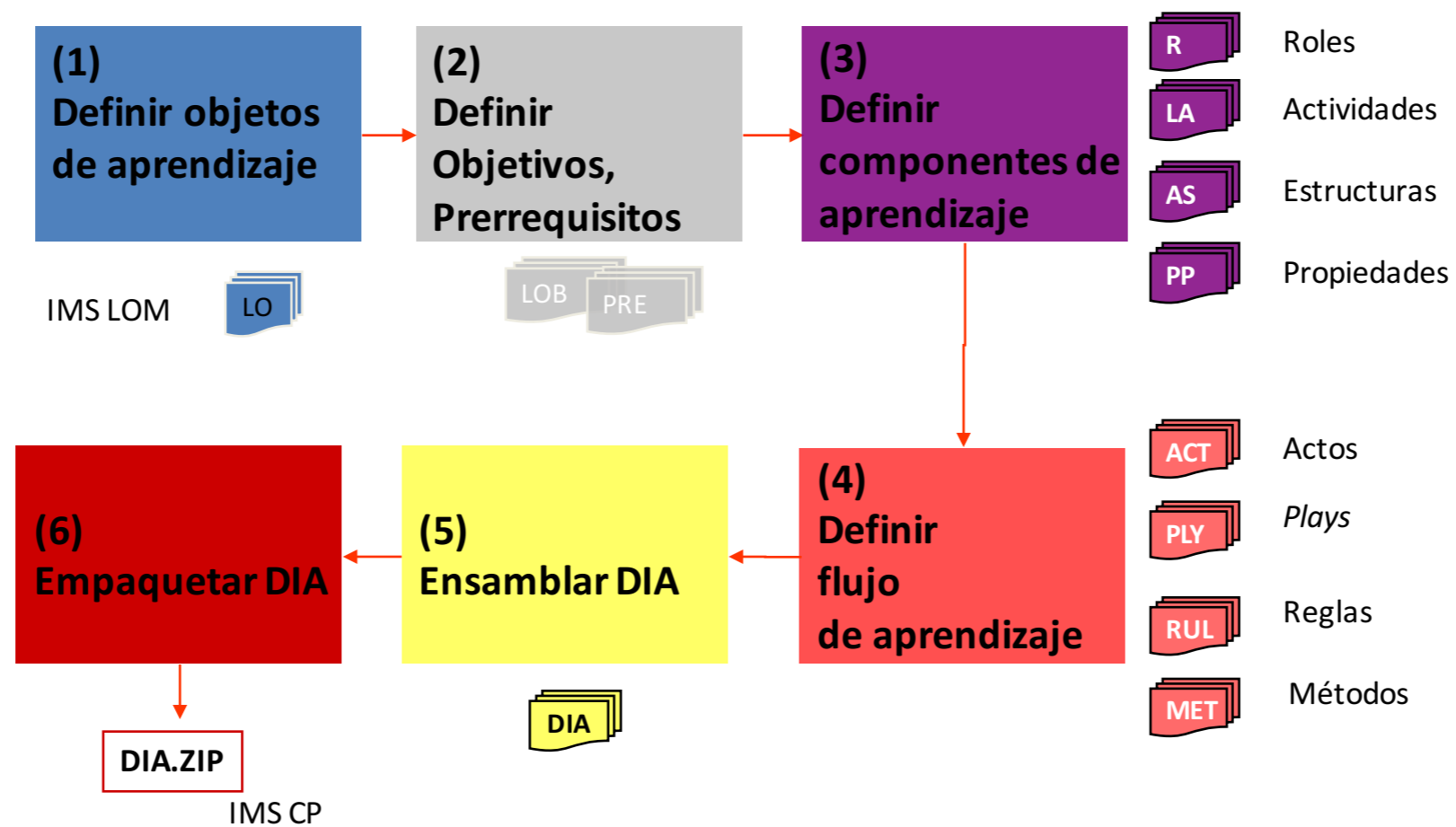
Un ejemplo



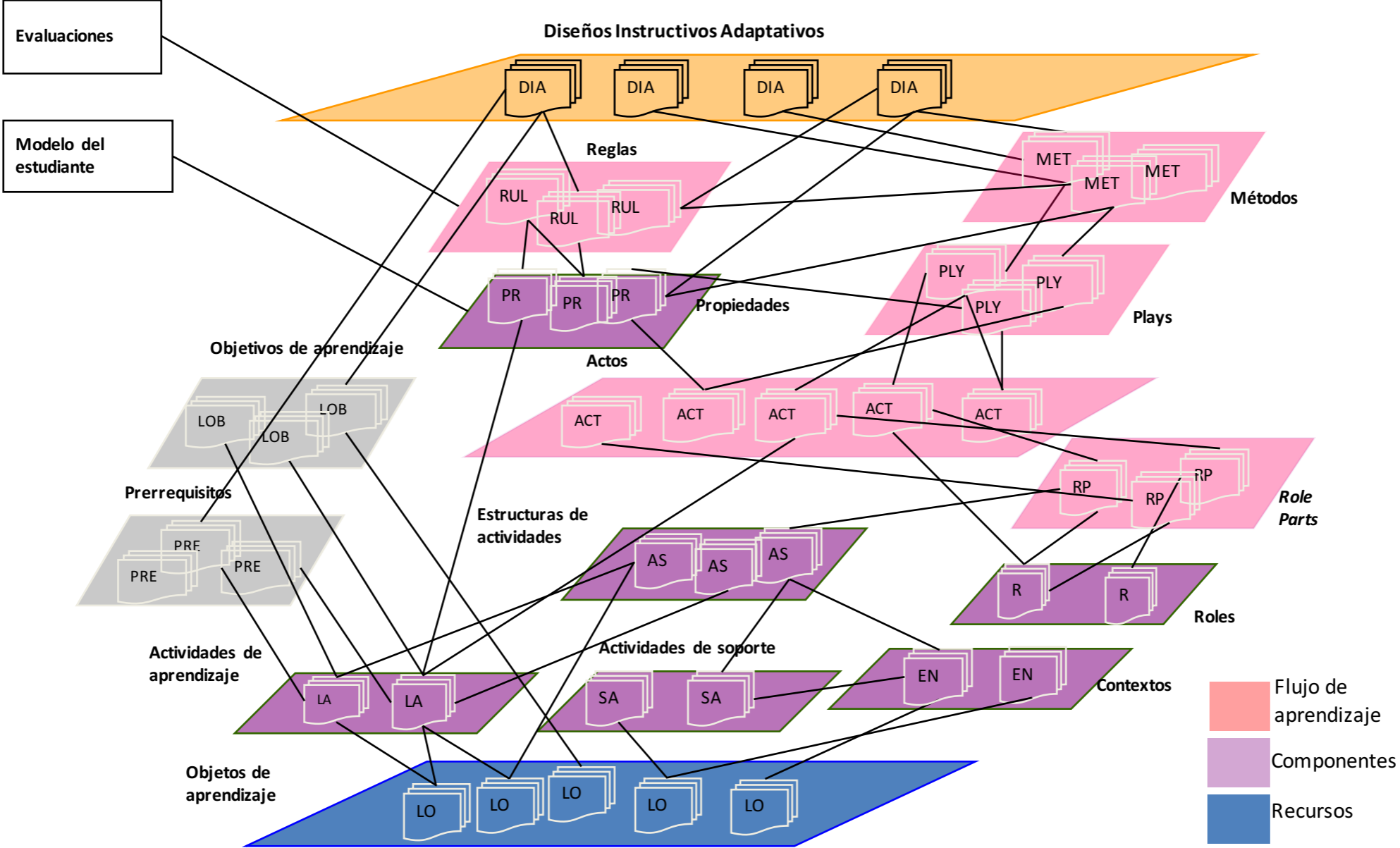
La separación entre los elementos permite que existan tres formas de reutilización

- DIA como plantilla
- DIA como componente modificable
- Elementos de un DIA intercambiables con otros DIA

Diseños Instructivos Adaptativos (DIA) Proceso de creación

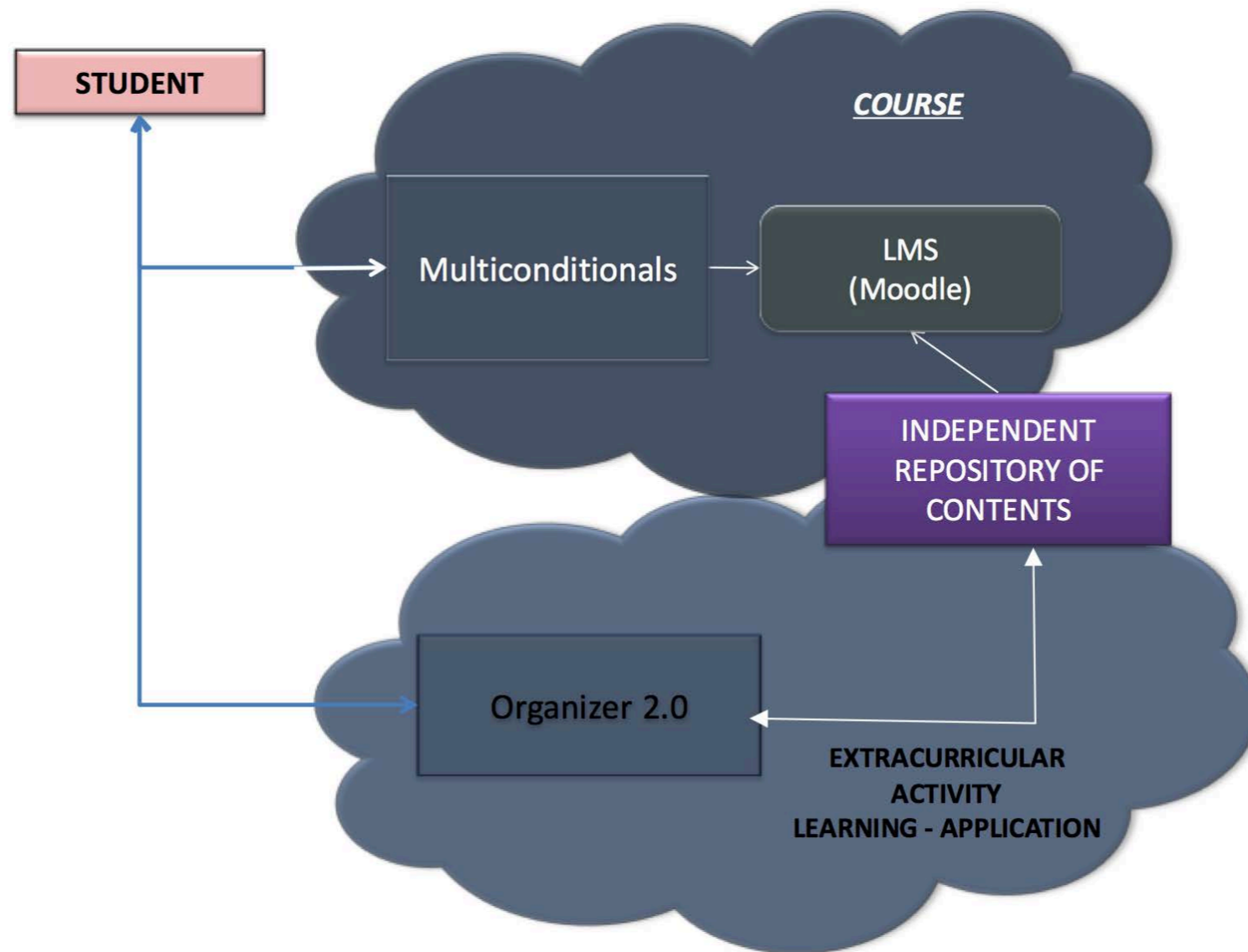


Diseños Instructivos Adaptativos (DIA) Metáfora del Lego



Sistema adaptativo multicondición

- Propuesta basada en cuatro componentes



(Fidalgo et al., 2013c)

Sistema adaptativo multicondición

- El componente multicondición emplea la técnica de ocultación de enlaces
- El modelo de adaptación se basa en determinar un conjunto de requisitos interrelacionados mediante conectores lógicos
- Los requisitos son condiciones asociadas a un contenido multimedia concreto o recurso Moodle
- Las condiciones son expresiones lógicas y sus resultados binarios son los requisitos condicionales
- Un conjunto de requisitos condicionales se asocia a cada recurso, pero al relacionarlos con los operadores lógicos AND, OR o NOT permiten la creación de nuevas expresiones lógicas denominadas multicondiciones
- Si el resultado de una multicondición es verdadero el recurso Moodle asociado se presenta, pero solo para el estudiante para el que se haya satisfecho la multicondición

Sistema adaptativo multicondición



ADAPTIVE SYSTEM MULTICONDITIONAL

LEARNING RESOURCE

CONDITIONAL REQUIREMENTS

MULTI-CONDITION

THE LEARNING RESOURCE WORKS IF YOU QUALIFY THE MULTI-CONDITION

En uso	Condición	Usar	Editar	Borrar
✓	El número de mensajes colocados en 1.1 Actividad: plan de formación de la empresa automovilística Cicloide sea mayor o igual que 2	1		✗
✓	El número de mensajes colocados en 1.2 Actividad: plan de formación de la empresa de telefonía Sinusoide sea mayor o igual que 3	2		✗
✓	El número de mensajes colocados en 1.3. Actividad: un caso de formación en el idioma inglés sea mayor o igual que 1	3		✗

Combinación de condiciones: 1 and 2 and 3

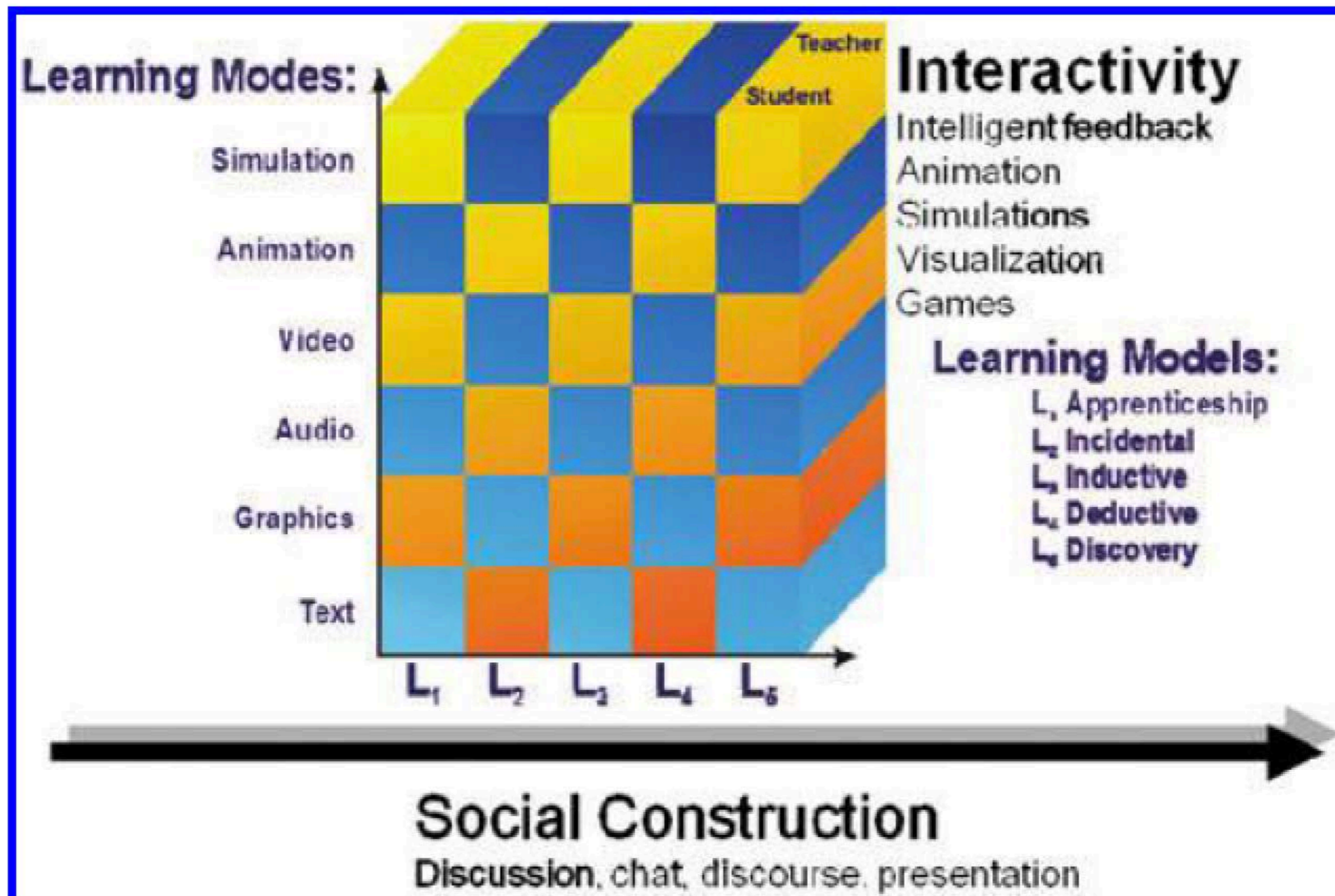
Adaptatividad en los MOOCs

- La adaptación en los MOOCs es un elemento a tener en cuenta
 - Desarrollo de un aMOOC (*adaptive* MOOC) en el área computación para dinámica de moléculas en la University of Massachusetts Boston (Sonwalkar, 2013)
 - Presenta un *framework* que permite cuatro dimensiones de aprendizaje y renderizado dinámico de contenidos para cinco estrategias de aprendizaje
 - Utiliza una plataforma *adaptive mobile learning* implementada en Amazon Web Services
- Propuesta de combinar características de xMOOC y cMOOC (Fidalgo et al., 2013b; 2015; 2016) en un MOOC adaptativo (Fidalgo et al., 2013a) en la plataforma i-MOOC (Sein-Echaluze Lacleta et al., 2016)

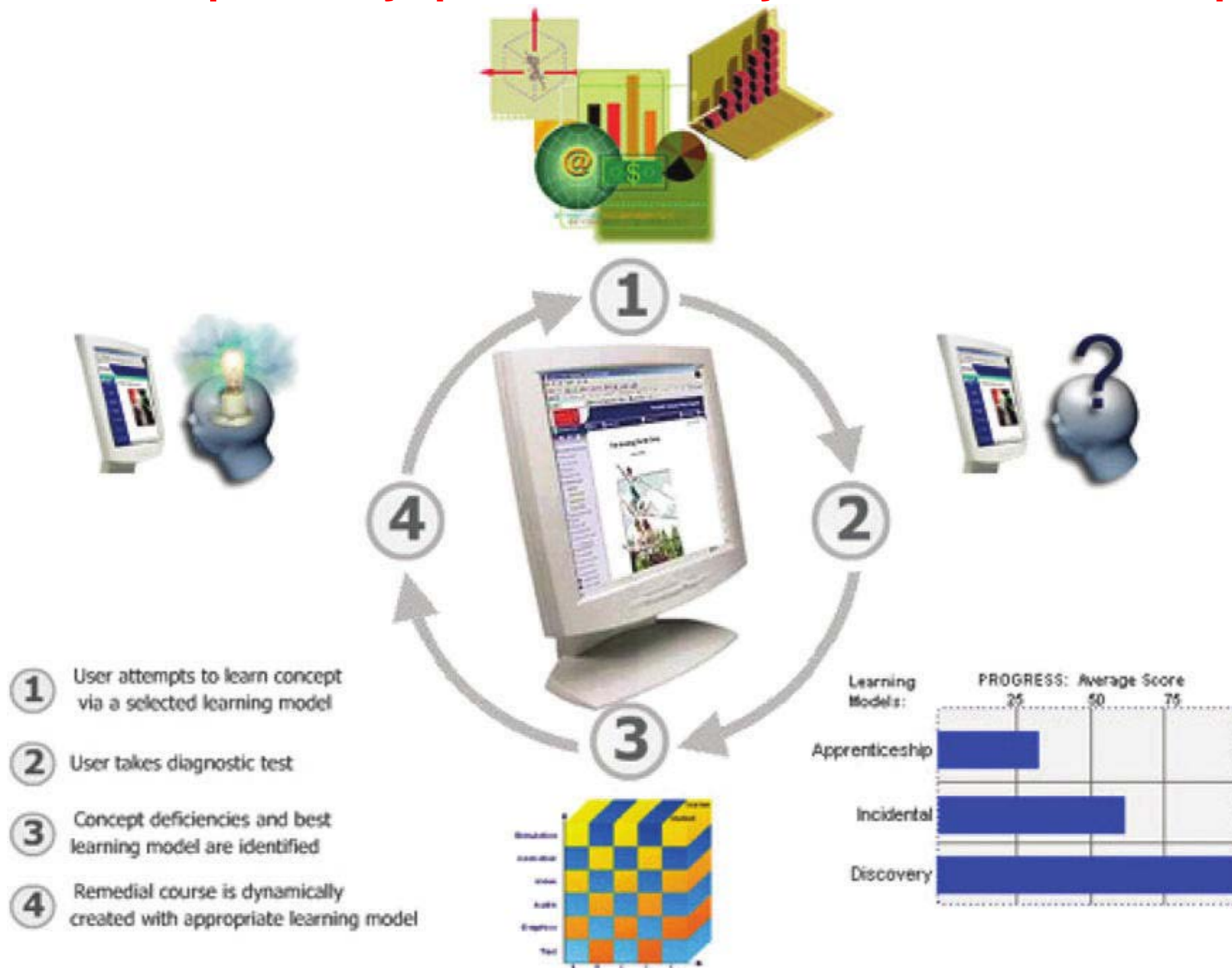


- *Framework* pedagógico
 - Las diferencias en los estilos de aprendizaje se originan desde las diferencias en las estrategias de aprendizaje que cada individuo desarrolla en función de sus experiencias de aprendizaje previas
 - Las estrategias de aprendizaje se relacionan con cinco modelos de aprendizaje
 - Principiante (aprendizaje mediante interacción estudiante-profesor)
 - Casual (aprendizaje mediante caso de estudio)
 - Inductivo (aprendizaje mediante ejemplos)
 - Deductivo (aprendizaje mediante la aplicación)
 - Por descubrimiento (aprendizaje mediante experimentación)

Metáfora del cubo de aprendizaje (*framework* de 4 dimensiones para los aMOOCs)



Ciclos de aprendizaje para la auto-mejora en el sistema adaptativo

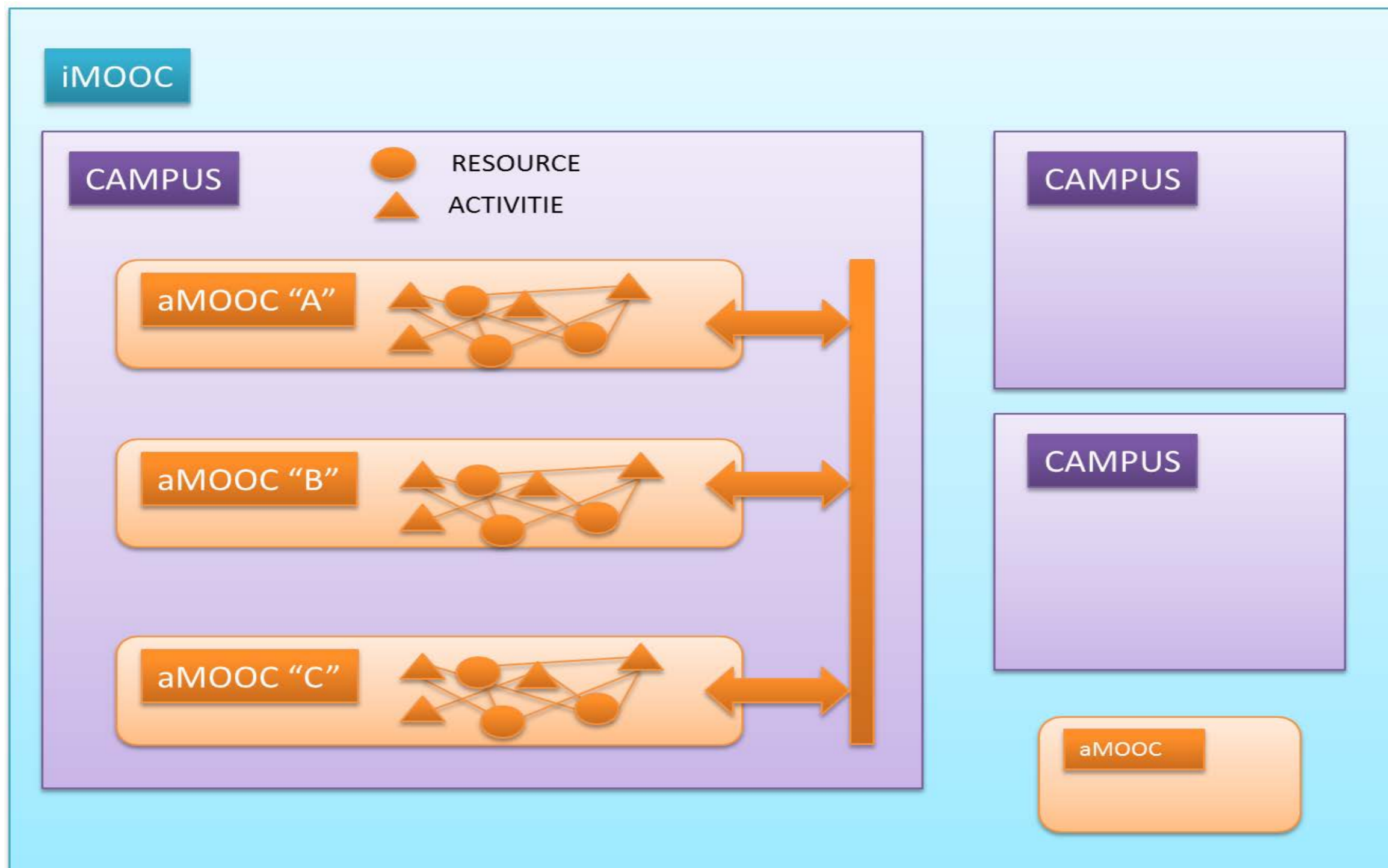
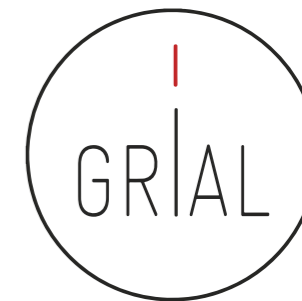


Plataforma i-MOOC (Sein-Echaluze et al., 2016)

- *Framework* adaptativo implementado en la plataforma “*intelligent MOOC*” (i-MOOC) – <http://gridlab.upm.es/imooc>
- La plataforma i-MOOC mejora el modelo clásico de los MOOCs combinando las mejores características de los xMOOCs y de los cMOOCs incluyendo con capacidades adaptativas (Fidalgo et al., 2014; García-Peñalvo et al., 2014)
- Se tienen en cuenta tres aspectos principales
 - Logística – La plataforma se desarrolla a través de un acuerdo de colaboración firmado en 2013, entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Zaragoza, al que se incorporó la Universidad de Salamanca en 2015
 - Metodología (Lerís et al., 2011; 2015)
 - Tecnología – Se basa en Moodle

Plataforma i-MOOC

Modelo logístico (Sein-Echaluze et al., 2016)



Plataforma i-MOOC

Modelo pedagógico [Sein-Echaluze et al., 2016]



- Se combinan en los aMOOCs las siguientes píldoras adaptativas para crear diferentes itinerarios de aprendizaje y otras acciones que permiten personalizar el aprendizaje
 - P1. Auto-evaluación formativa
 - P2. Avance adaptado al ritmo del estudiante
 - P3. Adaptación del aprendizaje a distintos perfiles/conocimientos/intereses
 - P4. Apórtar y compartir recursos entre un conjunto de usuarios con un interés/perfil común
 - P5. Aprendizaje adaptado al conocimiento adquirido (a los resultados de las actividades que van realizando)
 - P6. Seguimiento del progreso del estudiante



4. Conclusiones



Conclusiones

Una aproximación hacia un aprendizaje personalizado y adaptativo requiere un **esfuerzo importante** del diseño instruccional de la acción formativa, en definitiva del diseño del aprendizaje



<https://www.flickr.com/photos/smithwithclass/15564757241/>

Conclusiones

Desde una perspectiva pragmática, el diseño del aprendizaje debe poder plasmarse en un entorno tecnológico real y cotidiano para los profesores y estudiantes

Debe huirse de soluciones ad-hoc para integrarse/interoperar transparentemente en los entornos virtuales de aprendizaje de uso cotidiano



«Our Technology» by vivid-anxiety
<http://www.deviantart.com/>

Conclusiones

Se constata una ruptura de las fronteras inicialmente establecidas entre el concepto de formal/informal en los procesos educativos gracias a la tecnología

El grado de formalidad del aprendizaje influye en la personalización del mismo



Conclusiones

Los sistemas adaptativos deben obtener realimentación para mejorar su eficiencia

Importantes retos tecnológicos para la gestión del conocimiento y la toma de decisiones basadas en una adecuada y ética analítica de los datos del proceso de enseñanza/aprendizaje

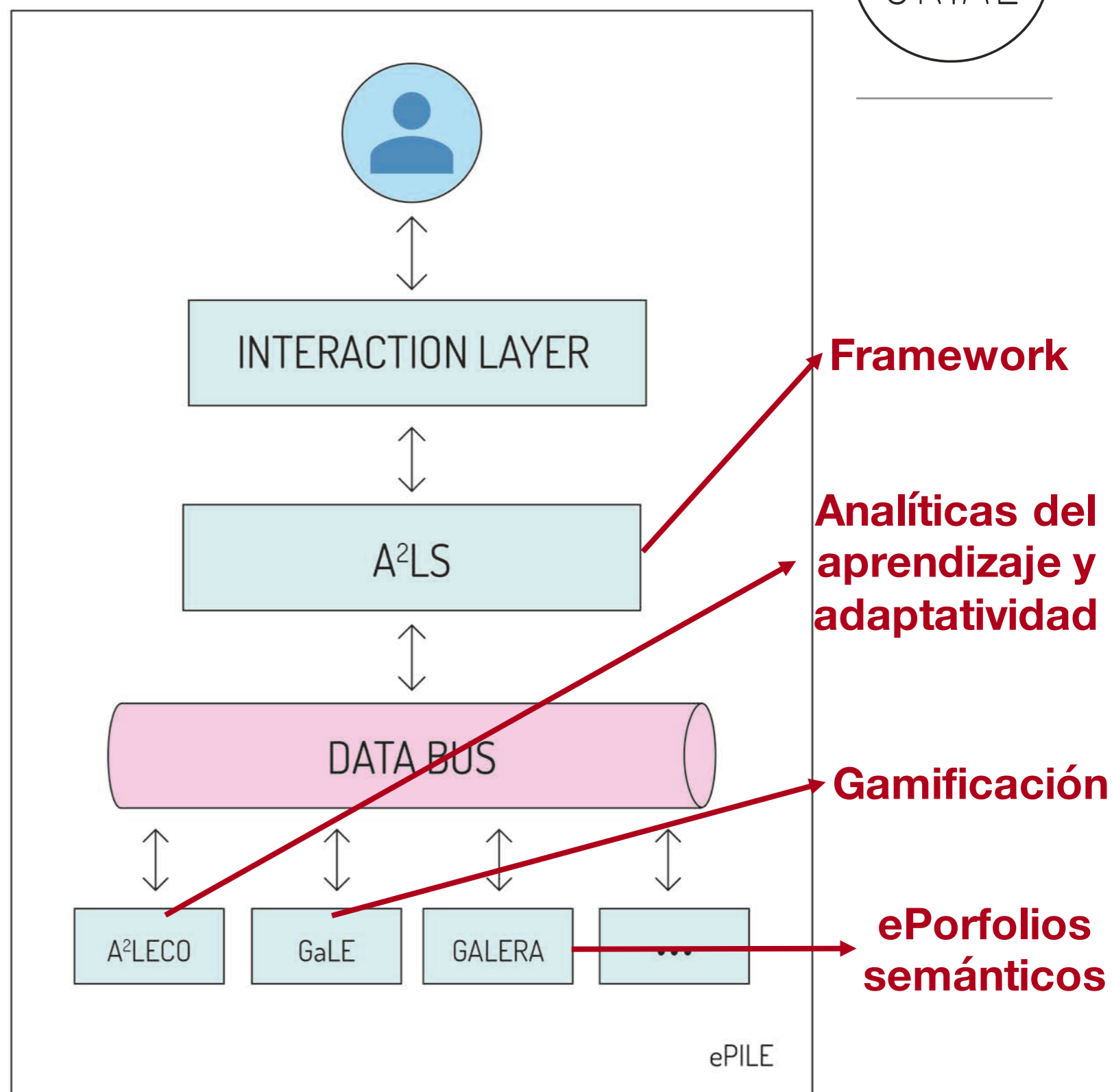
(Gómez-Aguilar et al., 2014; 2015; García-Peñalvo, 2015b)



<https://www.flickr.com/photos/gforsythe/5570728665/>

Conclusiones

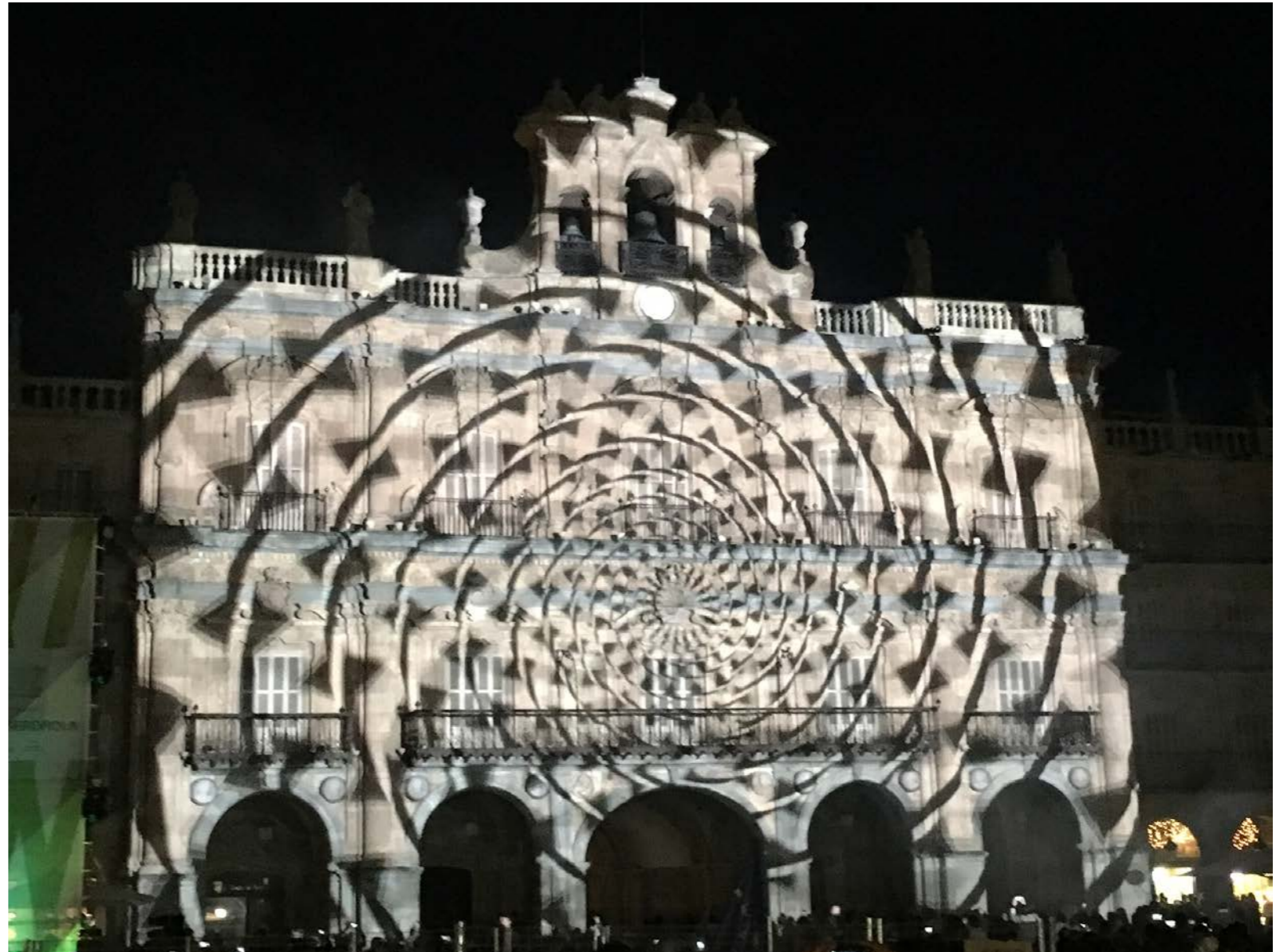
Se requiere de ecosistemas tecnológicos que soporten la adaptatividad de forma natural sobre una base de analítica del aprendizaje



(García-Peñalvo et al., 2015a; 2015b)

Conclusiones

Ecosistemas tecnológicos, que involucran ecosistemas sociales, que construyen ecologías de aprendizaje disruptivas para conseguir, mediante procesos de innovación, una mayor eficacia en los resultados de aprendizaje, con métodos docentes más eficientes y que redunden en la formación de aprendices para toda una vida



Conclusiones



Las ecologías del aprendizaje del siglo XXI deberían basarse en centros digitales y abiertos (al menos en un plano conceptual) donde la personalización del aprendizaje dejaría de ser una utopía para ser lo habitual

Tomando en cuenta la diversidad y las capacidades individuales

<https://www.flickr.com/photos/cimmyt/5219256862/>



<https://www.flickr.com/photos/21496790@N06/5065834411/>

Preguntas



Cómo citar este documento

García-Peñalvo, F. J. (2016). *Ecosistemas de Aprendizaje Adaptativos*. Retrieved from España: Grupo GRIAL, Universidad de Salamanca
<http://repositorio.grial.eu/handle/grial/613>



Ecosistemas de Aprendizaje Adaptativos



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

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Cómo conseguir aprendizaje personalizado en la formación presencial
ICE, Universidad de Zaragoza
30 de junio de 2016



**Universidad
Zaragoza**