



Sistemas educativos adaptativos

Personalización de 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

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>



Visita de Investigador de Impacto Internacional
Universidad Nacional de San Agustín, Perú, 18 de junio de 2019



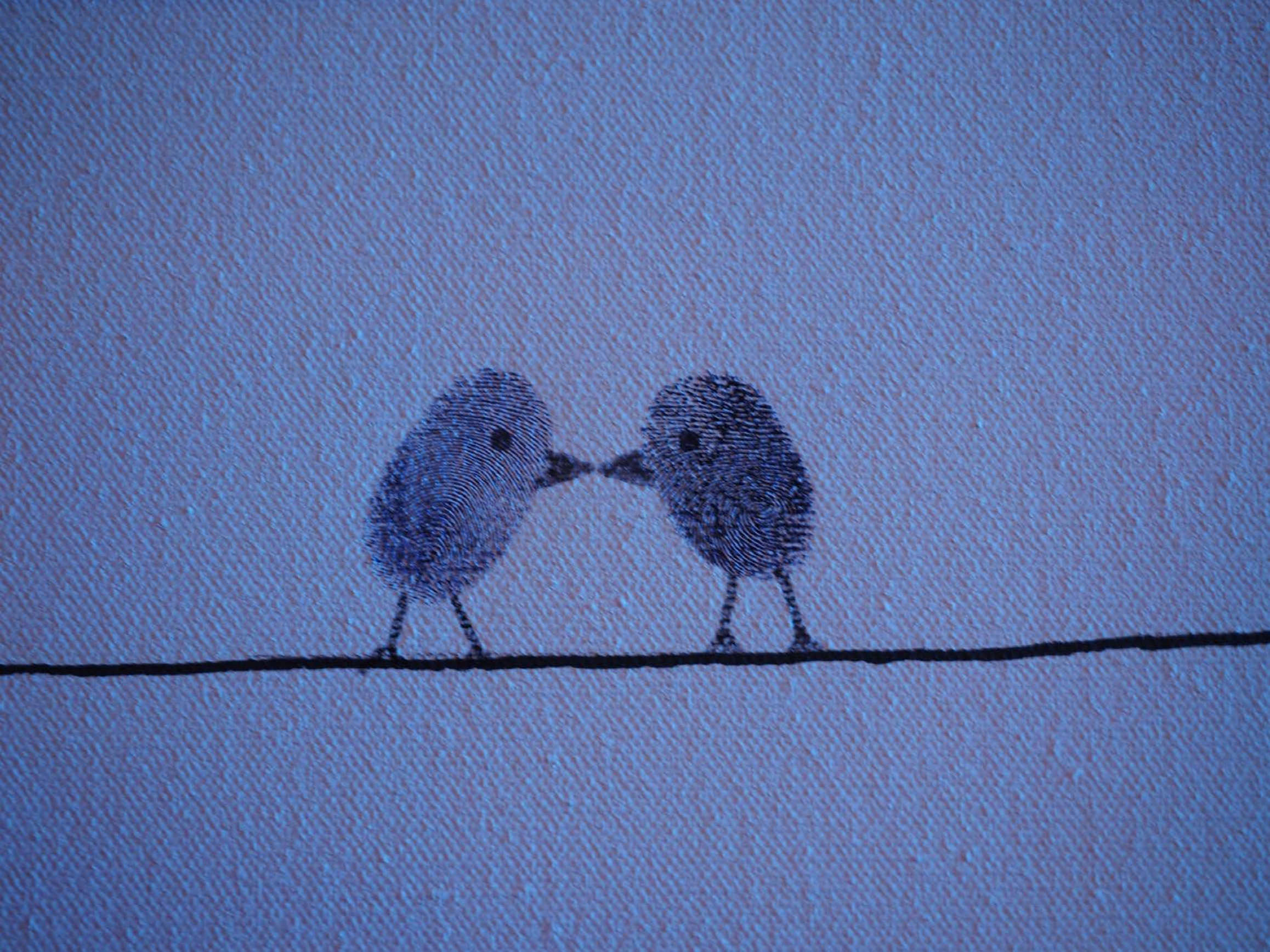
VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Índice

1. Personalización
2. Sistemas adaptativos educativos
3. Conclusiones



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

1. 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-montaje-fotogr%C3%A1fico-145489/>

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

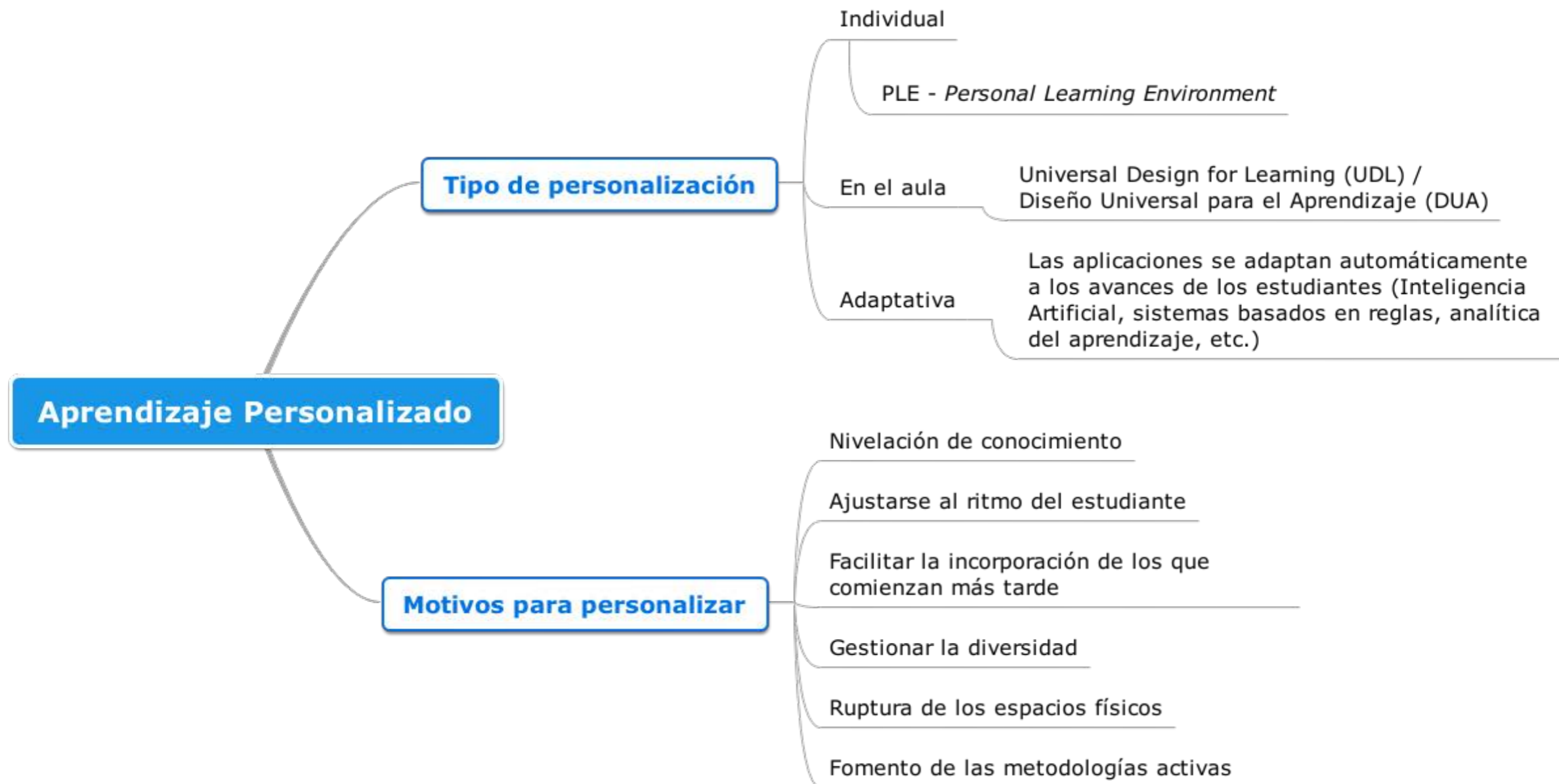
Sistemas *eLearning* – No todo es perfecto



- 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.



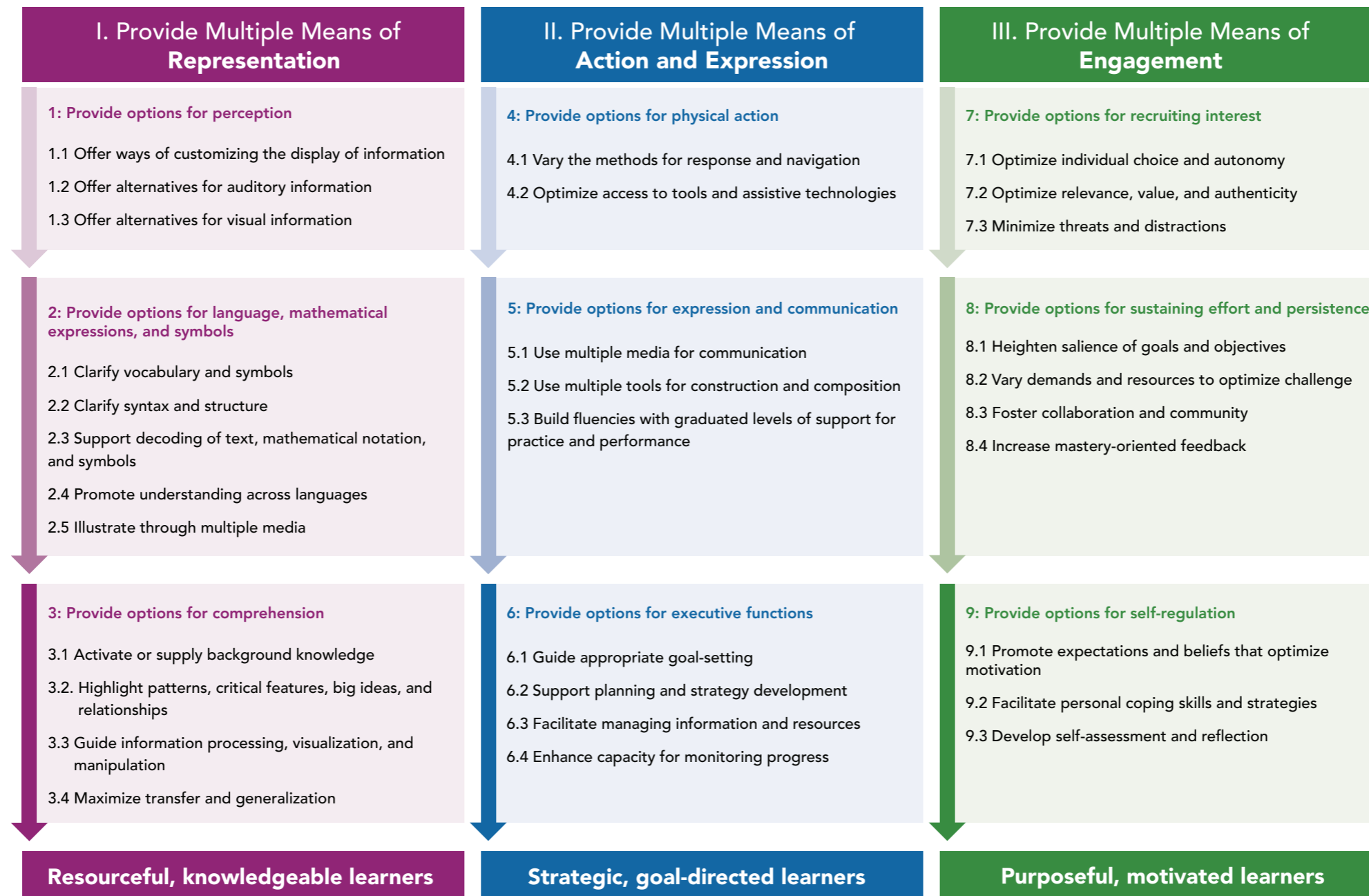
Stimulate interest and motivation for learning

**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/

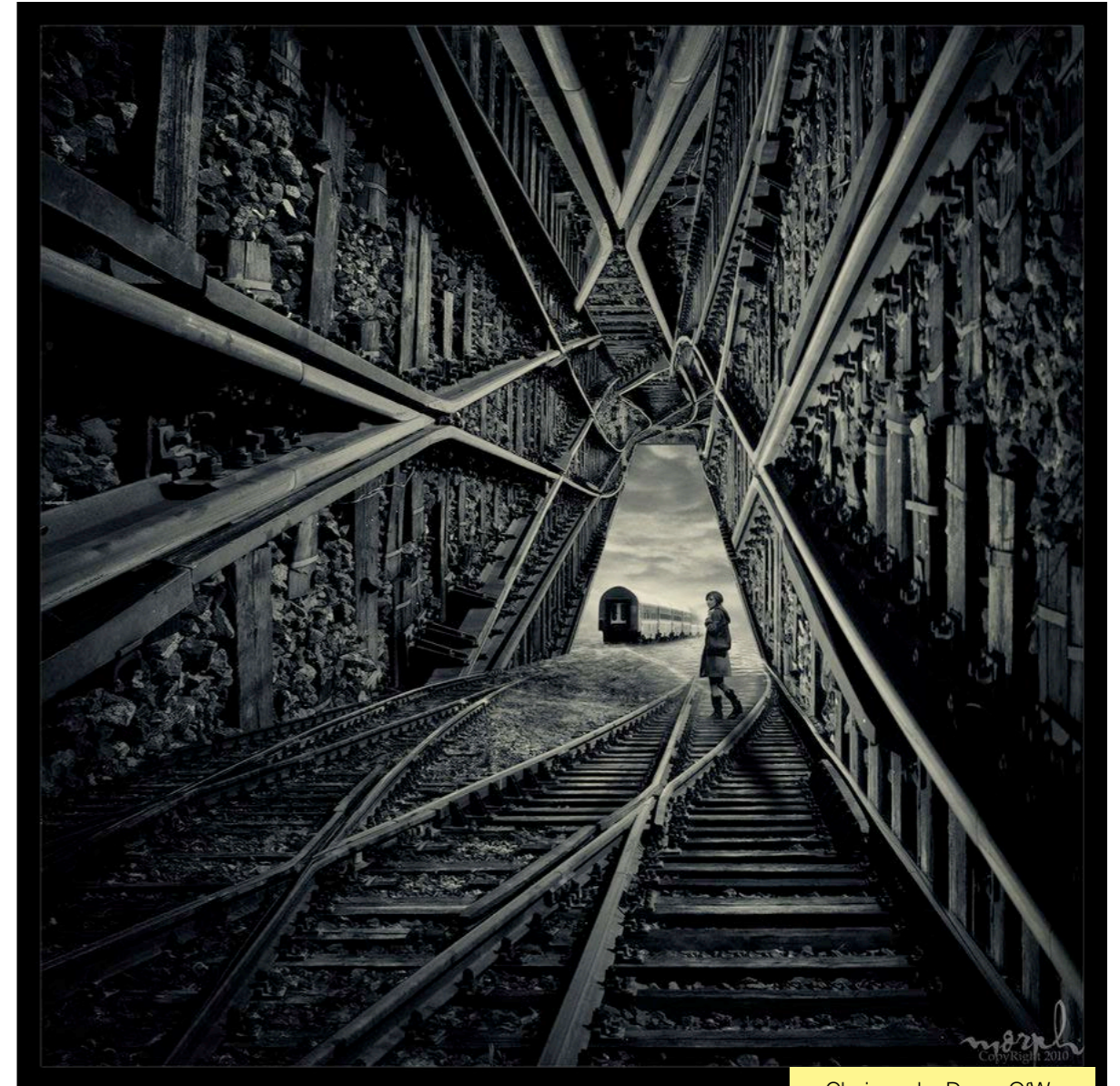
2. Sistemas adaptativos educativos



Sistemas Hipermedia Adaptativos con fines Educativos (SHAE)



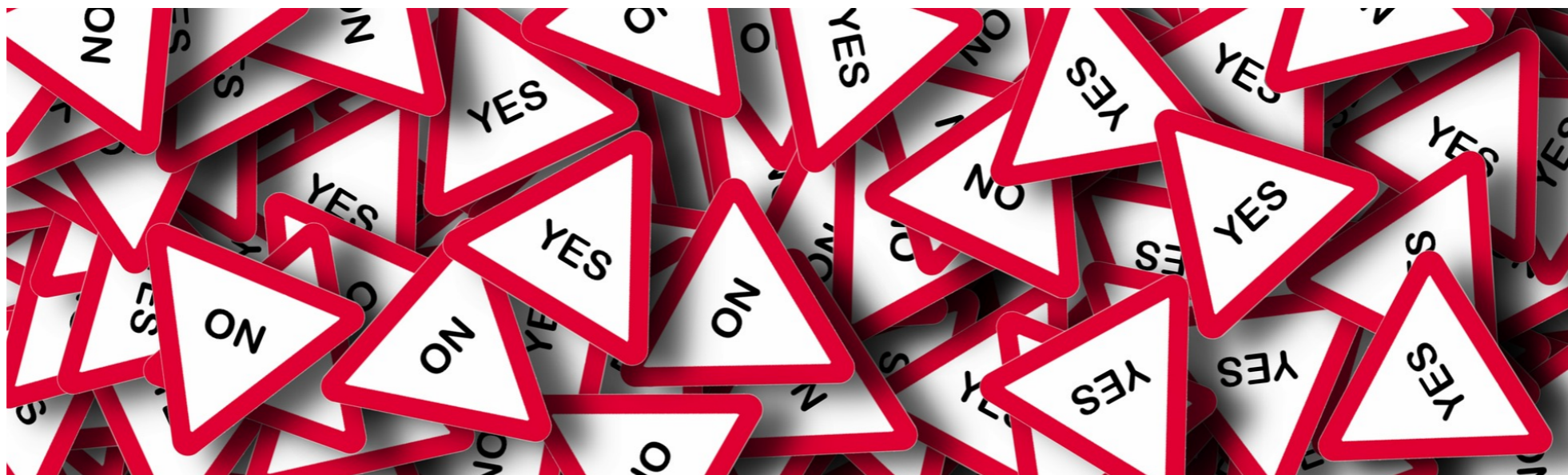
- Ofrecen recorridos y contenidos adecuados a las características de los estudiantes
 - **Tecnologías:** presentación adaptativa y navegación adaptativa
 - **Técnicas de adaptación:** manipulación del texto y manipulación de enlaces
 - **Características:** conocimiento, intereses, preferencias, estilo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

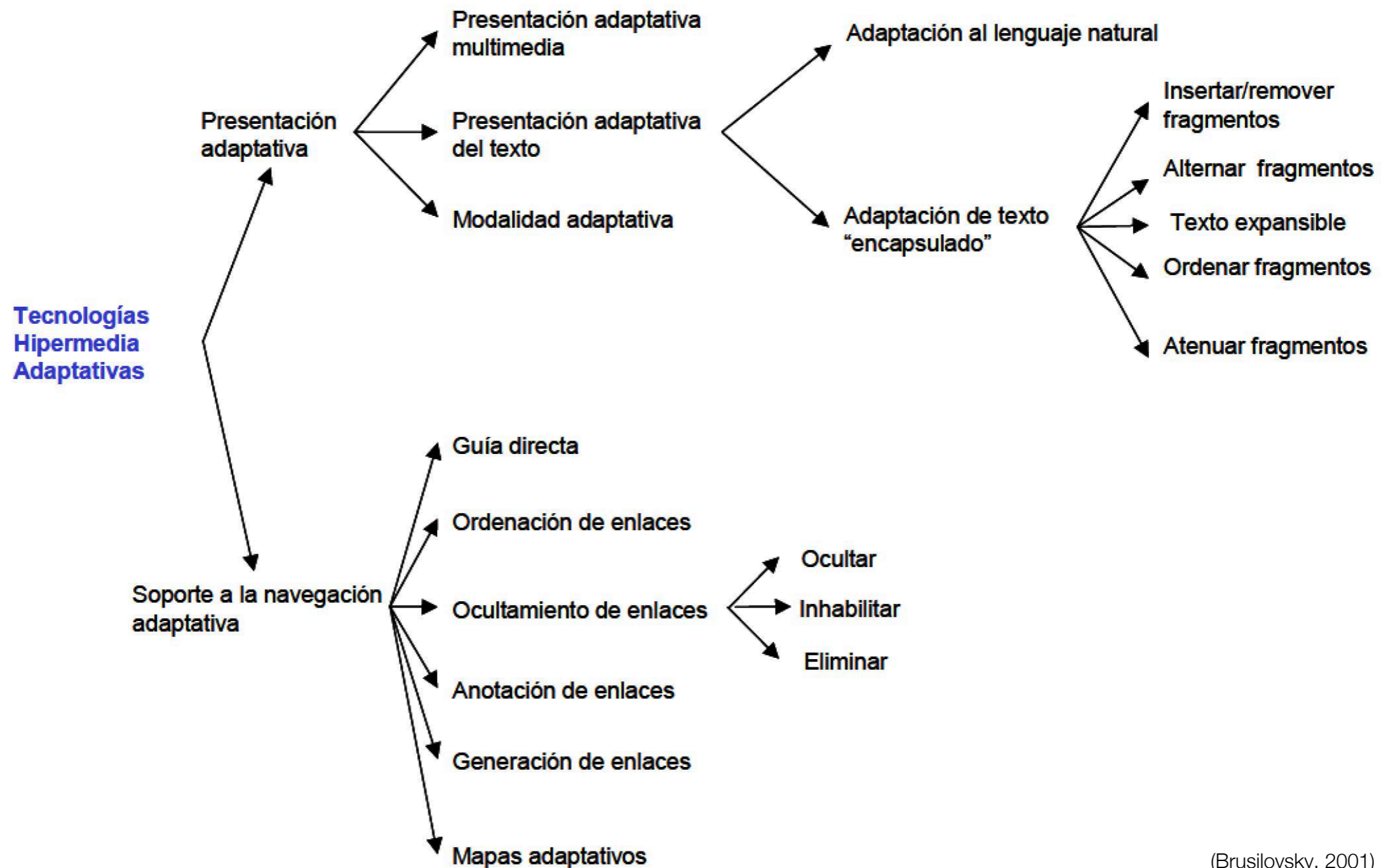
Navegación adaptativa

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



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

Taxonomía de las tecnologías hipermedia adaptativas



(Brusilovsky, 2001)

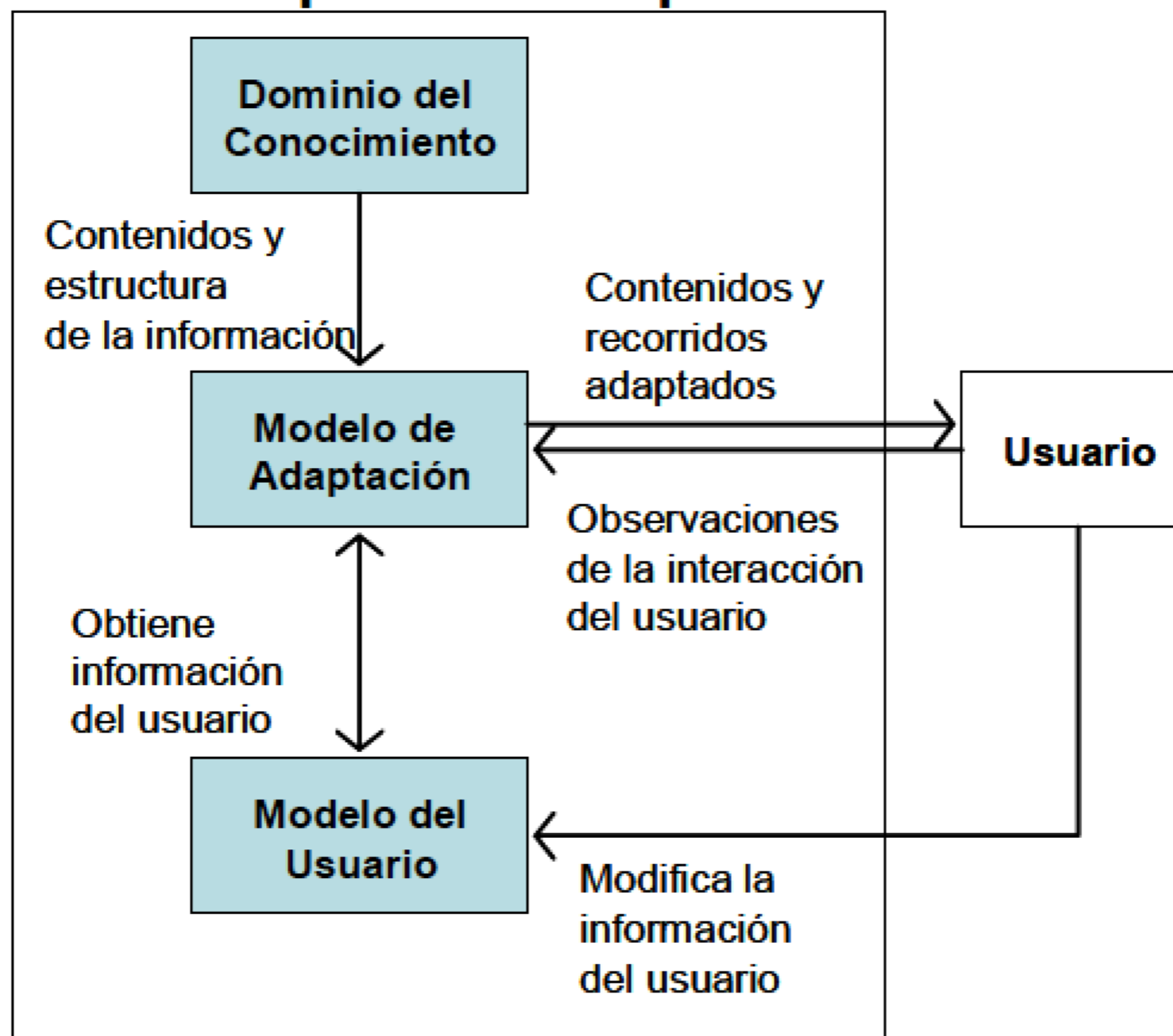
Elementos que se consideran para realizar la adaptación



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 & Nejdli, 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				

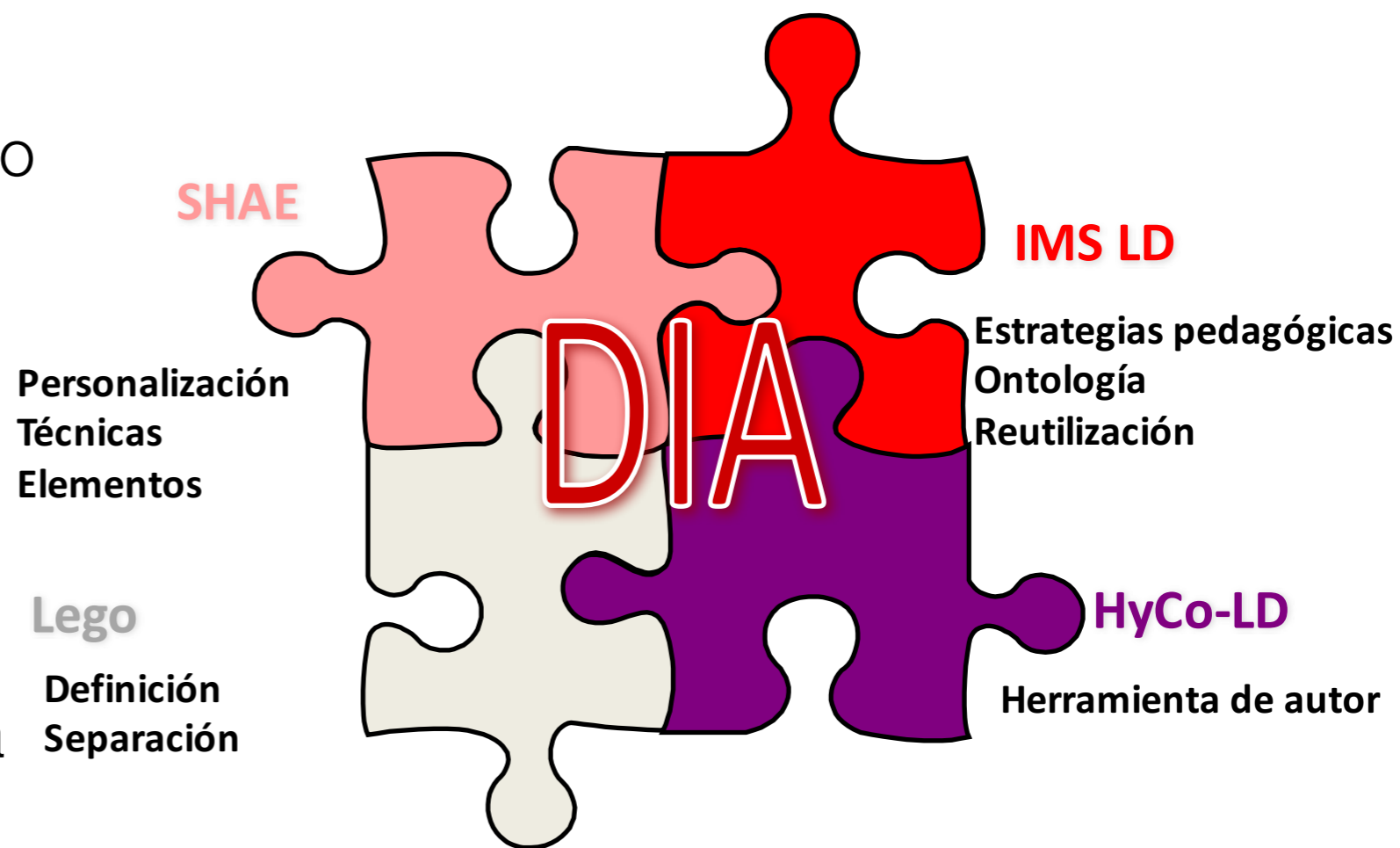
Puntos débiles de los SHAE

- 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)

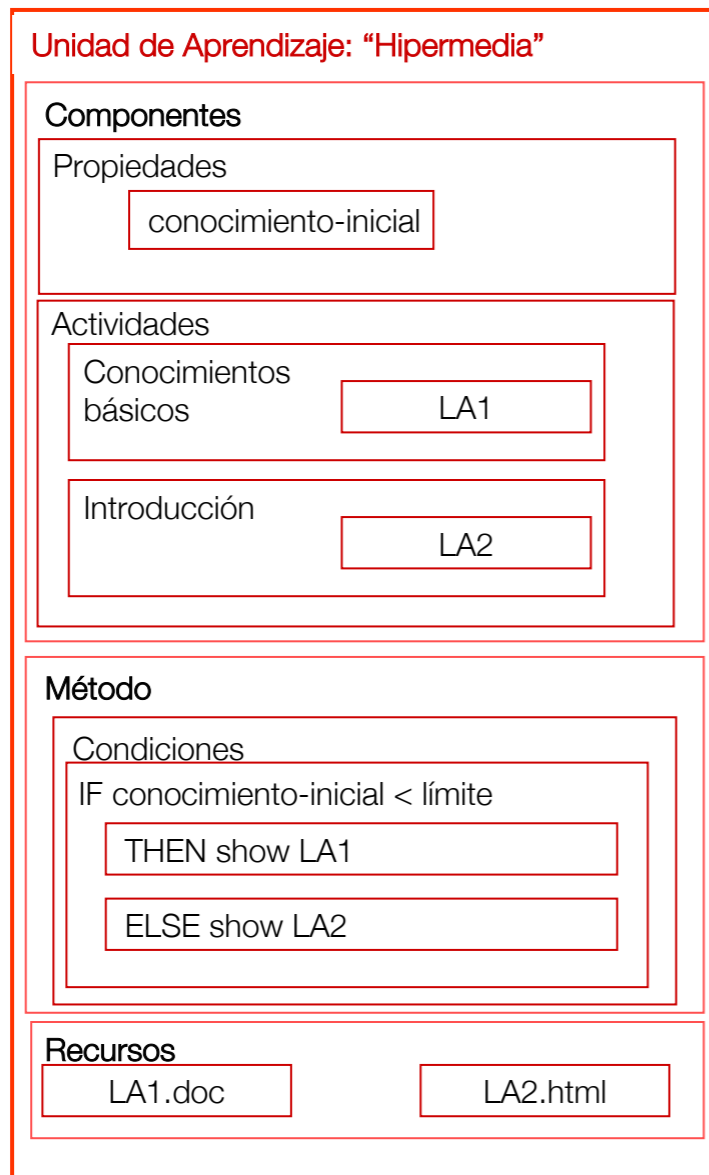
- Unidades de aprendizaje que permiten proveer a cada estudiante de un flujo de aprendizaje que considera una o más condiciones de personalización definidas previamente
- Estructurados semánticamente de acuerdo con IMS LD
- Incorporan reglas y técnicas de adaptación cuya definición está basada en los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

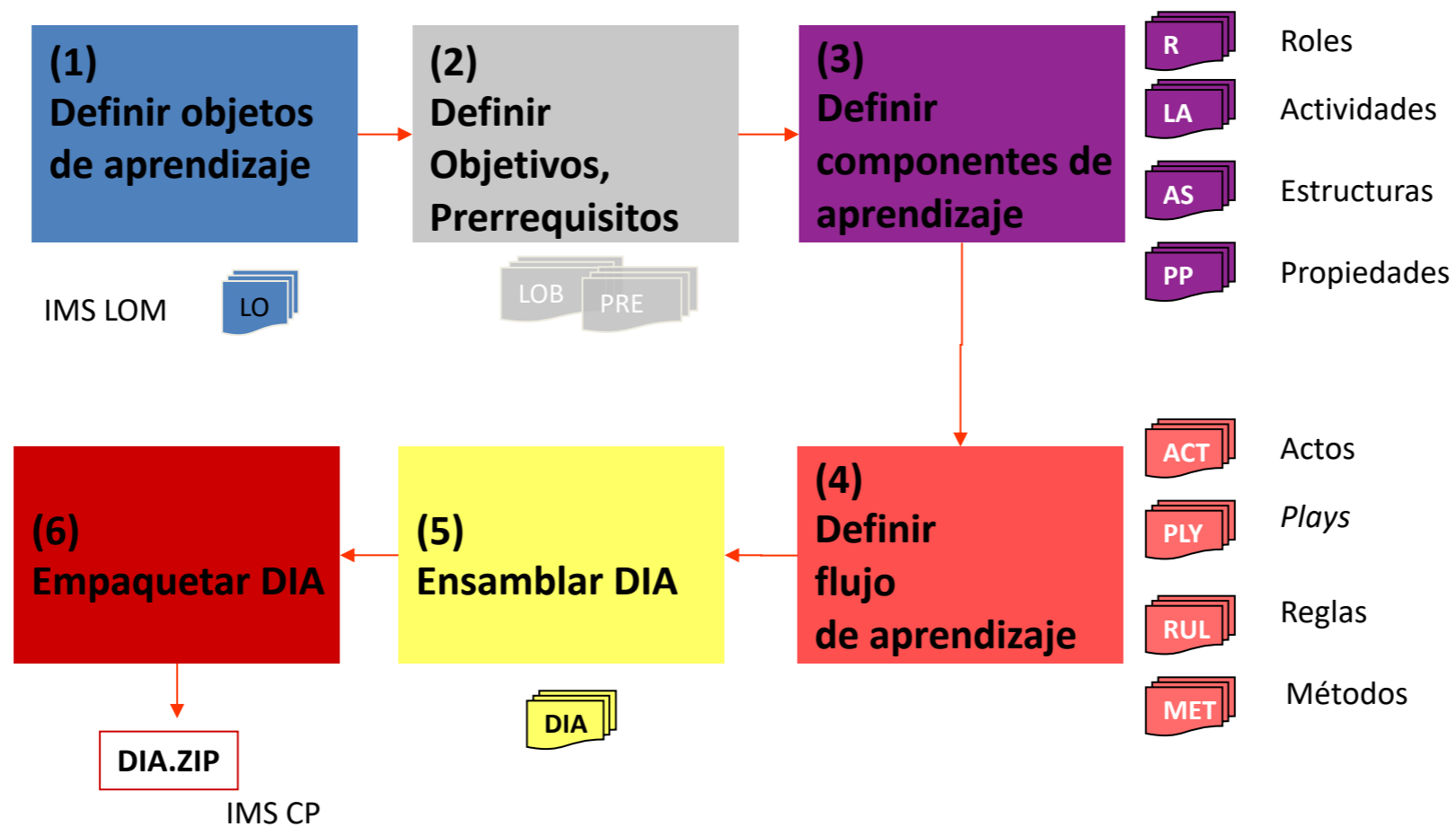
Un ejemplo



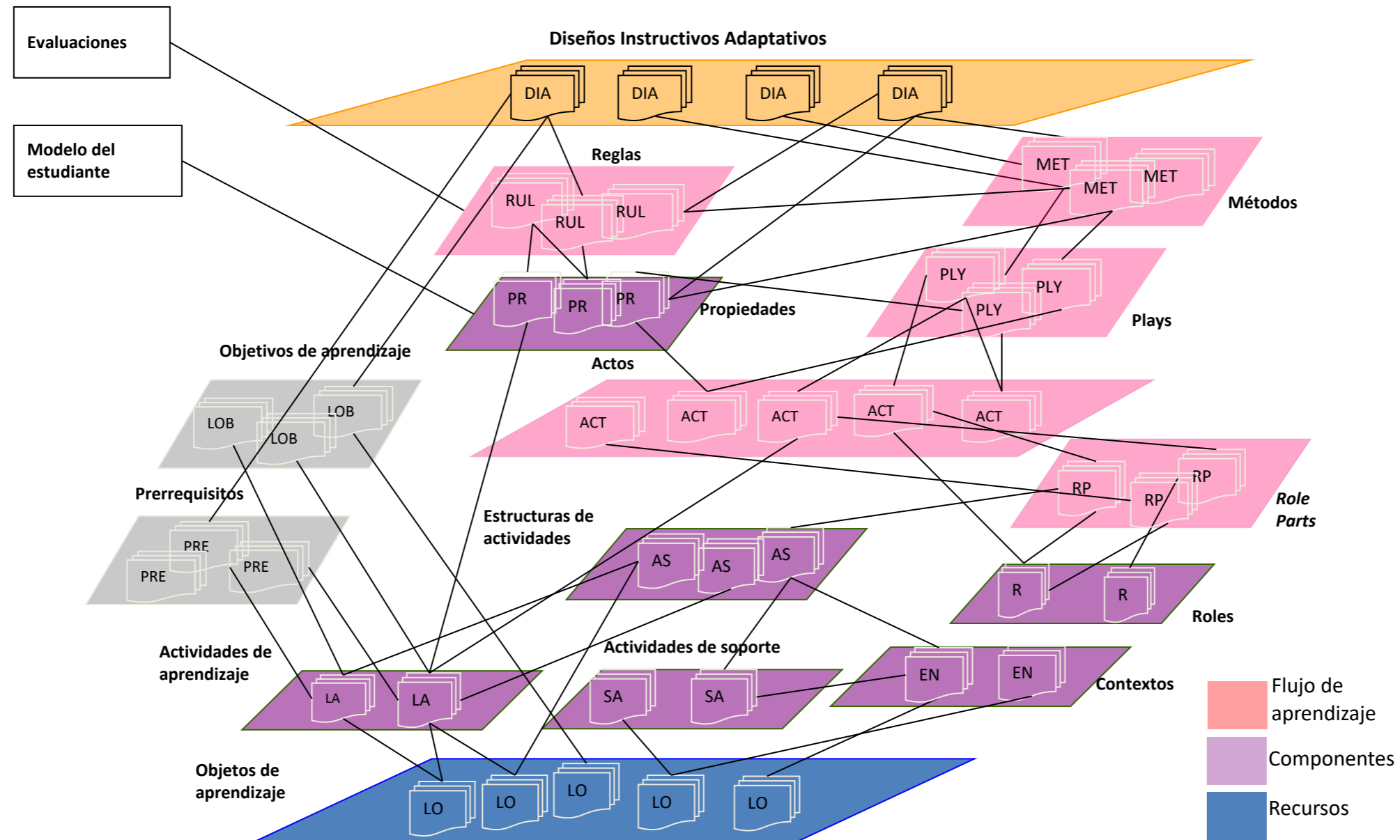
La separación entre los elementos permite que existan tres formas de reutilización

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

Diseños Instructivos Adaptativos (DIA) Proceso de creación

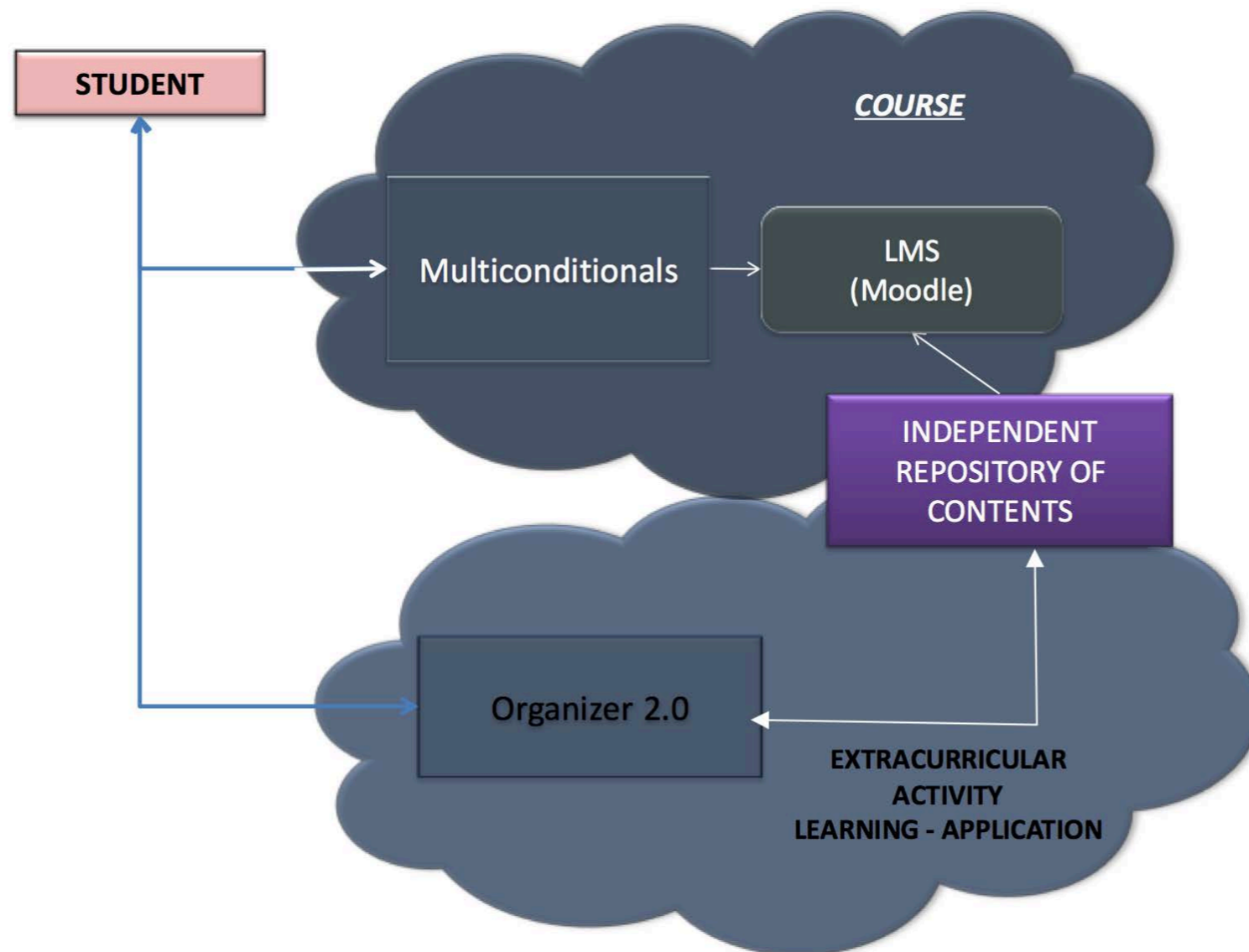


Diseños Instructivos Adaptativos (DIA) Metáfora del Lego



Sistema adaptativo multicondición

- Propuesta basada en cuatro componentes



(Fidalgo-Blanco 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

teaching  **Plan de Competencias y herramientas web 2.0**

Portada Índice de bloques Foros Mi perfil Tutores y expertos Página principal del b

Página principal del Bloque III: eFormación

Configuración Roles asignados localmente Información de actividad **Condiciones**

Condiciones creadas para 2. Cuestionario de conocimientos previos

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		

Crear nueva condición

Combinar las diferentes condiciones usando operadores lógicos

Para que esta actividad quede condicionada debe introducir a continuación el número identificador de al menos una de las condiciones creadas

() not and or

Combinación de condiciones: **1 and 2 and 3** Desac

Guardar cambios Guardar cambios y regresar al curso

Usted se ha autenticado como Reyes Velayos (Salir)

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

UNIÓN EUROPEA Fondo Social Europeo

plan AVANZA2

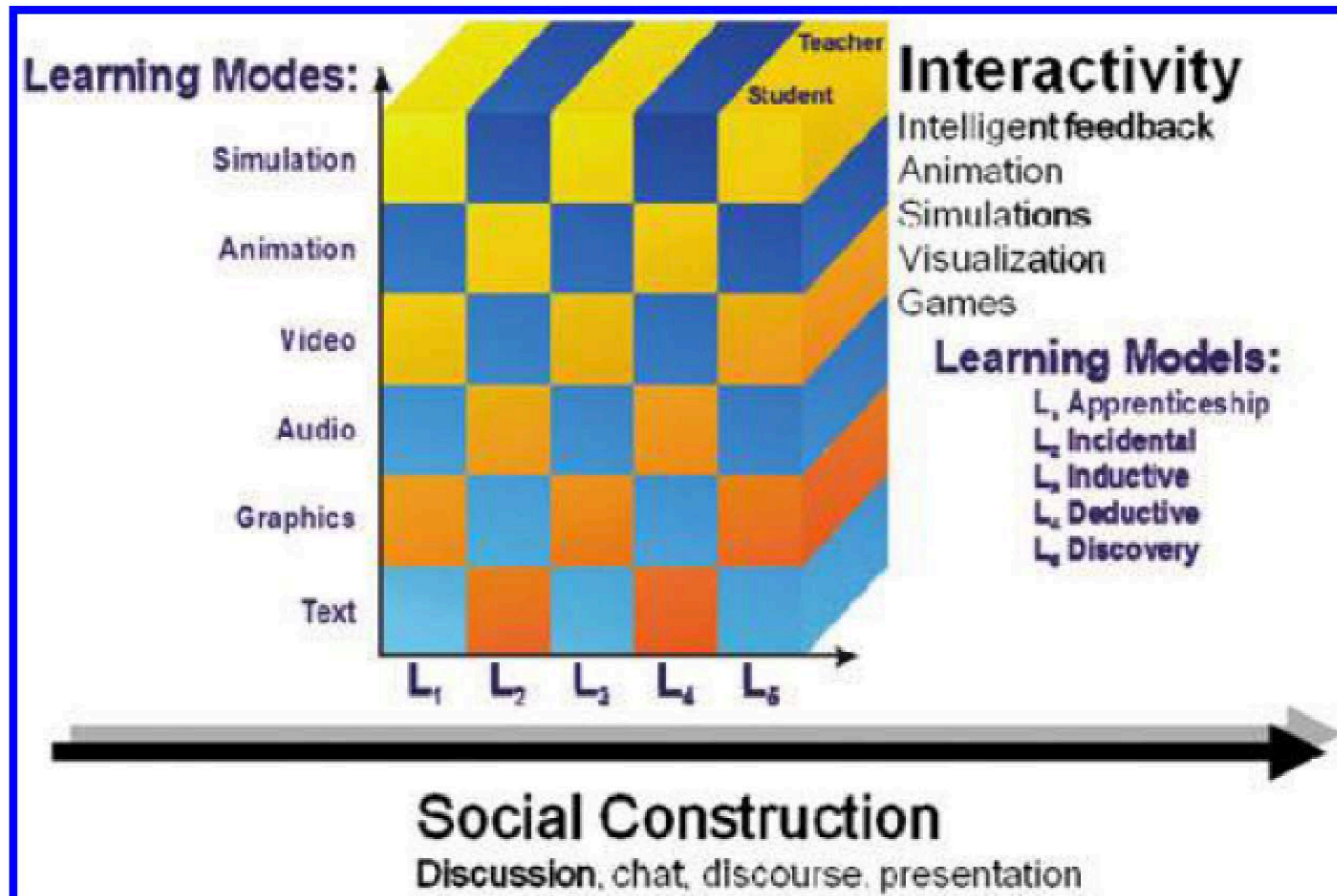
Adaptatividad en los MOOCs

- 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 Laclea et al., 2016)

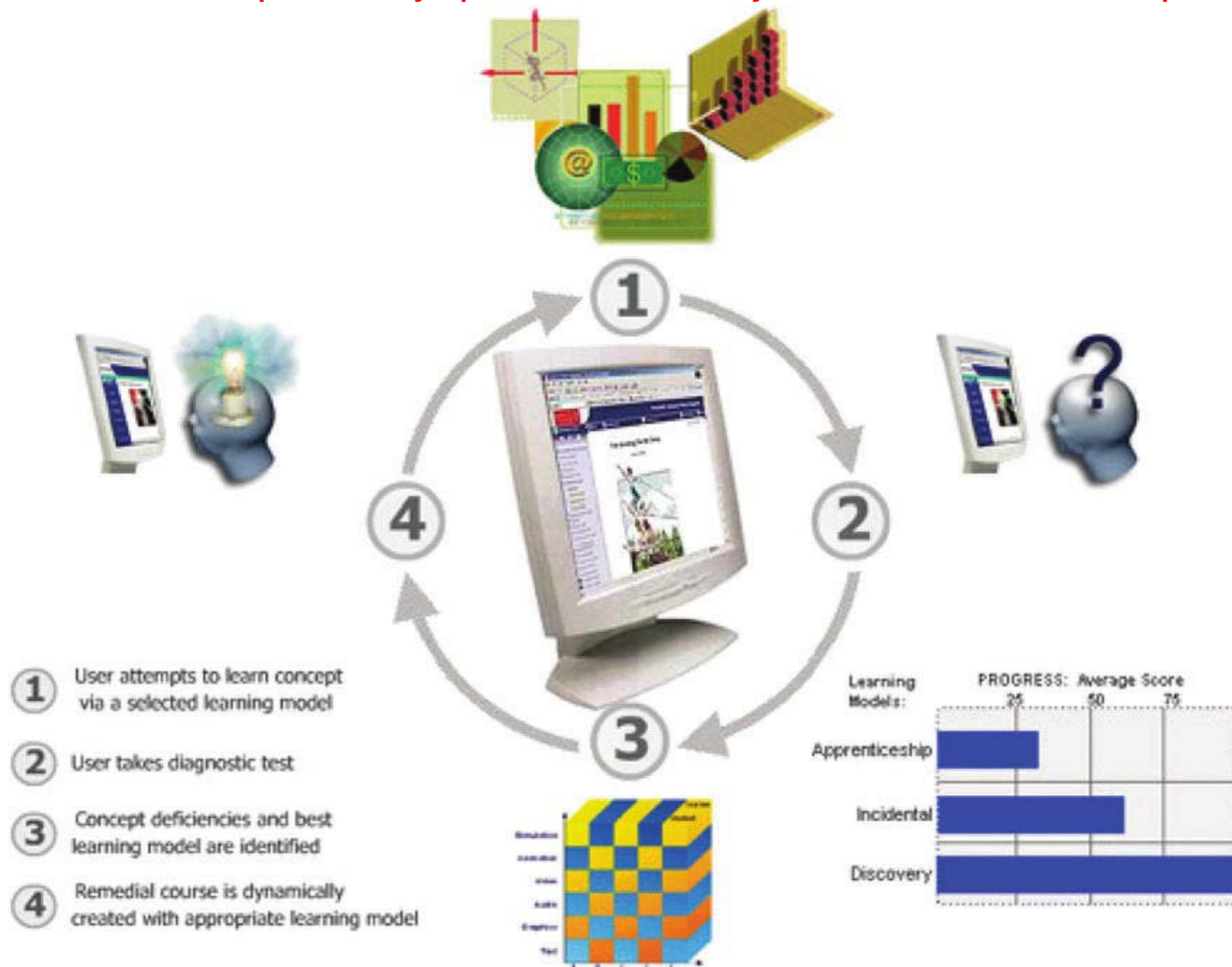


- *Framework* pedagógico
 - Las diferencias en los estilos de aprendizaje se originan desde las diferencias en las estrategias de aprendizaje que cada individuo desarrolla en función de sus experiencias de aprendizaje previas
 - Las estrategias de aprendizaje se relacionan con cinco modelos de aprendizaje
 - 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

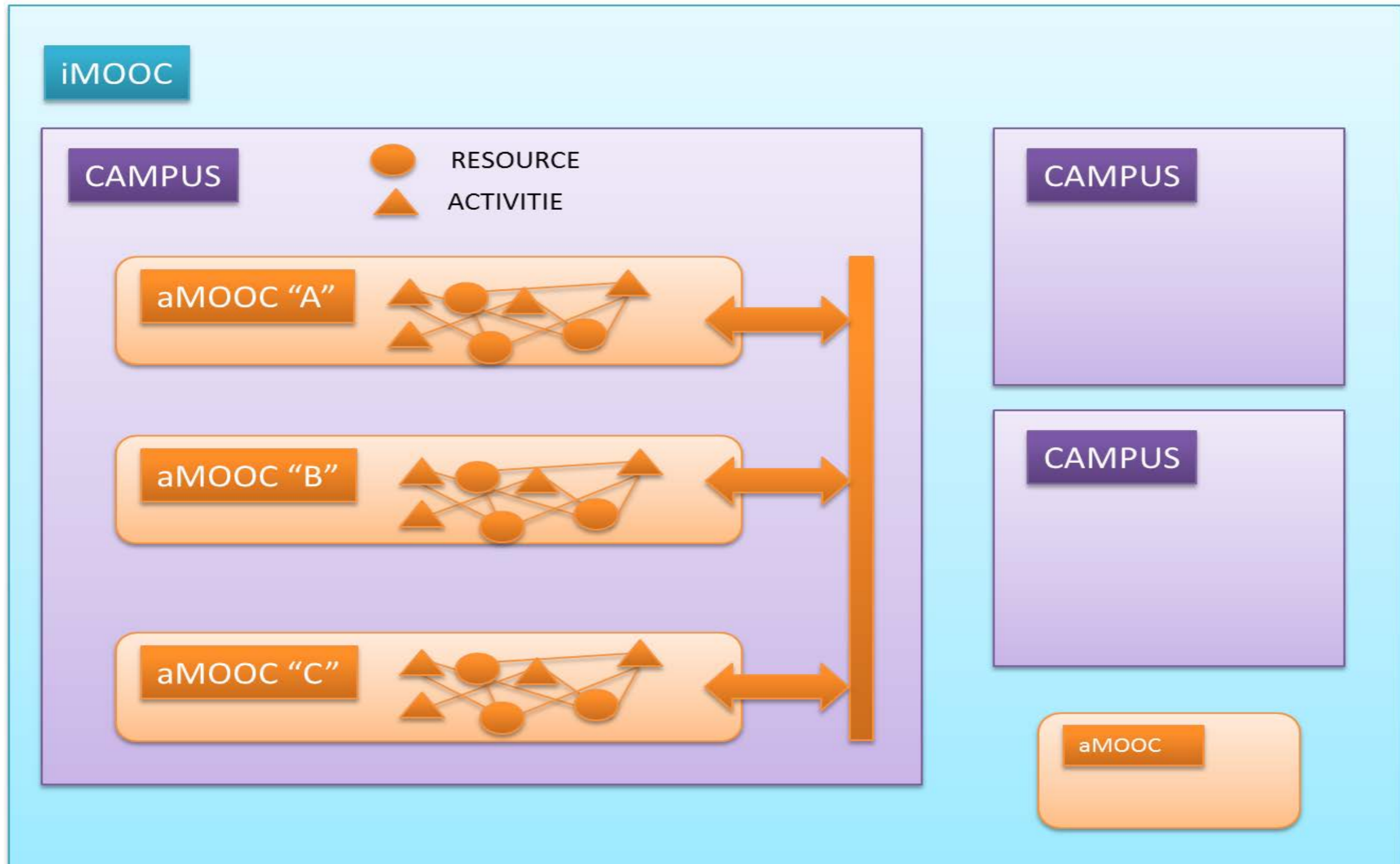


Plataforma i-MOOC (Sein-Echaluze et al., 2016)

- *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. Aportar 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

<https://www.flickr.com/photos/fixersphotos/13178991595/>



3. 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, 2015)



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





"The old wisdom" by SamuelJohn.de is licensed under CC BY-SA 2.0

Referencias



Referencias

- Alier Forment, M., Casany Guerrero, M. J., Conde González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., & Severance, C. (2010). Interoperability for LMS: the missing piece to become the common place for e-learning innovation. *International Journal of Knowledge and Learning (IJKL)*, 6(2/3), 130-141. doi:10.1504/IJKL.2010.034749
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st Century skills and competences for new millennium learners in OECD Countries. *OECD Education Working Papers*, 41.
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2005a). IMS LD reusable elements for adaptive learning designs. *Journal of Interactive Media in Education*, 11.
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2005b). Learning Technology Specifications: Semantic Objects for Adaptive Learning Environments. *International Journal of Learning Technology*, 1(4), 458-472. doi:10.1504/IJLT.2005.007155
- Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. (2008). Learning Design in Adaptive Educational Hypermedia Systems. *Journal of Universal Computer Science*, 14(22), 3627-3647. doi:10.3217/jucs-014-22-3627
- Berlanga, A. J., García-Peñalvo, F. J., & Carabias, J. (2006). Authoring adaptive learning designs using IMS LD. In V. Wade, H. Ashman, & B. Smyth (Eds.), *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Proceedings* (Vol. 4018, pp. 31-40). Berlin: Springer Verlag.
- Berlanga, A. J., García-Peñalvo, F. J., & Sloep, P. B. (2010). Towards eLearning 2.0 University. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 199-201. doi:10.1080/10494820.2010.500498
- Berlanga, A., & García-Peñalvo, F. J. (2004). An open model to define adaptive educational hypermedia systems based on learning technology specifications *Proceedings of the 15th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, 2004 (Zaragoza, Spain, 30 August - 3 September 2004)* (pp. 198-202). USA: IEEE Computer Society Press.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 6(2-3), 87-129. doi:10.1007/BF00143964
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 1(1-2), 87-110. doi:10.1023/A:1011143116306
- Brusilovsky, P., Weber, G., & Schwarz, E. (1996). A tool for developing adaptive electronic textbooks on WWW. *Proceedings of AACE WebNet-96* (pp. 64-69). Charlottesville, VA, USA: AACE
- Carro, R. M., Pulido, E., & Rodríguez, P. (1999). TANGOW: Task-based Adaptive learner Guidance On the WWW. In P. Brusilovsky & P. De Bra (Eds.), *Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the Web at the 8th International World Wide Web Conference* (Vol. CS-Report 99-07, pp. 49-57). Eindhoven: TUE
- Casany, M. J., Alier, M., Mayol, E., Piguillem, J., Galanis, N., García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2012). Moodbile: A Framework to Integrate m-Learning Applications with the LMS. *Journal of Research and Practice in Information Technology (JRPIT)*, 44(2), 129-149.
- CAST. (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Retrieved from Wakefield, MA: <http://udlguidelines.cast.org/>
- Conde-González, M. Á. (2012). *Personalización del aprendizaje: Framework de servicios para la integración de aplicaciones online en los sistemas de gestión del aprendizaje*. (Doctorado en Informática y Automática Tesis Doctoral), Universidad de Salamanca, Salamanca. Retrieved from <http://grialdspace.usal.es:443/handle/grial/223>
- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., & Alier, M. (2011). Interoperability scenarios to measure informal learning carried out in PLEs. In F. Xhafa, L. Barolli, & M. Köppen (Eds.), *Proceedings of the Third IEEE International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, IEEE INCoS 2011* (pp. 801-806). Los Alamitos, CA, USA: IEEE CS Press.
- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Alier, M., Mayol, E., & Fernández-Llamas, C. (2014a). Implementation and design of a service-based framework to integrate personal and institutional learning environments. *Science of Computer Programming*, 88, 41-53. doi:10.1016/j.scico.2013.10.012
- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., Casany, M. J., & Piguillem, J. (2014b). 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

Referencias

- Conde-González, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Alier, M., & García-Holgado, A. (2014c). Perceived openness of Learning Management Systems by students and teachers in education and technology courses. *Computers in Human Behavior*, *31*, 517-526. doi:10.1016/j.chb.2013.05.023
- Cornellá, A. (2000). *Infonomía.com: La empresa es información*. Bilbao: Deusto
- De Bra, P., & Ruiters, J. P. (2001). AHA! Adaptive Hypermedia for All. *Proceedings of the AACE WebNet Conference. WebNet2001*(pp. 262-268). Charlottesville, VA, USA: AACE
- De Bra, P., Brusilovsky, P., & Houben, G. J. (1999). Adaptive Hypermedia: From Systems to Framework. *ACM Computing Surveys*, *31*(4es), Article No. 12 doi:10.1145/345966.345996
- Fidalgo-Blanco, Á., García-Peñalvo, F. J., & Sein-Echaluce Lacleta, M. L. (2013a). A methodology proposal for developing adaptive cMOOC. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13)*(pp. 553-558). New York, NY, USA: ACM.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. In Á. Fidalgo Blanco & M. L. Sein-Echaluce Lacleta (Eds.), *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013 (Madrid, 6-8 de noviembre de 2013)*(pp. 481-486). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2015). 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 (IJEHE)*, *13*, 24. doi:10.1186/s41239-016-0024-z
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Esteban-Escano, J. (2014). Improving the MOOC learning outcomes throughout informal learning activities. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2014) (Salamanca, Spain, October 1-3, 2014)*. (pp. 611-617). New York, NY, USA: ACM.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., Lerís, D., & Castañeda, O. (2013). Teaching Innova Project: The incorporation of adaptable outcomes in order to grade training adaptability. *Journal of Universal Computer Science*, *19*(11), 1500-1521. doi:10.3217/jucs-019-11-1500
- García-Peñalvo, F. J. (2005). Estado actual de los sistemas E-Learning. *Education in the Knowledge Society*, *6*(2).
- García-Peñalvo, F. J. (2008a). *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference (formerly Idea Group Reference).
- García-Peñalvo, F. J. (2008b). Docencia. In J. Laviña Orueta & L. Mengual Pavón (Eds.), *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*(pp. 29-61). Barcelona, España: Ariel.
- 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. (2013). *Una panorámica del estado actual de la adaptación del aprendizaje*. Paper presented at the Jornada GIDTIC 2013. La personalización del aprendizaje: Un objetivo a nuestro alcance, Zaragoza, España. <https://bit.ly/2WLGfxt>
- García-Peñalvo, F. J. (2014). *¿Está cambiando la forma de impartir docencia? ¿Deberíamos cambiarla? - Interacción Persona Ordenador*. Paper presented at the Seminario Bienal Las Nuevas Formas de Enseñanza en la Universidad Digital, Madrid.
- García-Peñalvo, F. J. (2015). Inteligencia Institucional para la Mejora de los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje. Retrieved from <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/406>
- 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

Referencias

- García-Peñalvo, F. J., Berlanga, A. J., Carabias, J., Gil, A., & García, J. (2006). HyCo authoring features. In R. Navarro-Prieto & J. L. Vidal (Eds.), *HCI Related Papers of Interaccion 2004* (pp. 71-79). The Netherlands: Springer.
- García-Peñalvo, F. J., Conde, 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., Fernández-Hermo, V., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2014). Applied educational innovation MOOC: Learners' experience and valorization of strengths and weaknesses. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2014) (Salamanca, Spain, October 1-3, 2014)* (pp. 139-145). New York, NY, USA: ACM.
- Gómez-Aguilar, D. A., García-Peñalvo, F. J., & Therón, R. (2014). Analítica Visual en eLearning. *El Profesional de la Información*, 23(3), 236-245. doi:10.3145/epi.2014.may.03
- Gómez-Aguilar, D. A., Hernández-García, Á., García-Peñalvo, F. J., & Therón, R. (2015). Tap into visual analysis of customization of grouping of activities in eLearning. *Computers in Human Behavior*, 47, 60-67. doi:10.1016/j.chb.2014.11.001
- Harmelen, M. (2006). Personal Learning Environments *Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2006, Kerkrade, The Netherlands 5-7 July 2006* (pp. 815-816). USA: IEEE.
- Henze, N., & Nejd, W. (1999). Adaptivity in the KBS Hyperbook System. In P. Brusilovsky & P. De Bra (Eds.), *Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the Web at the 8th International World Wide Web Conference* (Vol. CS-Report 99-07, pp. 67-74). Eindhoven: TUE
- Hernando Calvo, A. (2015). *Viaje a la Escuela del Siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Madrid, España: Fundación Telefónica.
- Kobsa, A., Koenemann, J., & Pohl, W. (2001). Personalized hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships. *The Knowledge Engineering Review*, 16(2), 111-155. doi:10.1017/S0269888901000108
- Kravcik, M., & Specht, M. (2004). Authoring Adaptive Courses: ALE Approach. *Advanced Technology for Learning*, 1(4), 215-220
- Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: Un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor*, 187(Extra_3), 123-134. doi:10.3989/arbor.2011.Extra-3n3135
- Lerís, D., Vea Muniesa, F., & Velamazán Gimeno, Á. (2015). Aprendizaje adaptativo en Moodle: Tres casos prácticos. *Education in the Knowledge Society*, 16(4), 138-157. doi:10.14201/eks201516138157
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. New York: Vintage Publishing
- Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Kornilakis, H., & Magoulas, G. D. (2003). Personalizing the Interaction in a Web-based Educational Hypermedia System: The Case of INSPIRE. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 12, 213-267. doi:10.1023/A:1024746731130
- 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.
- Severance, C., Hardin, J., & Whyte, A. (2008). The coming functionality mash-up in Personal Learning Environments. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 47-62. doi:10.1080/10494820701772694
- 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
- Weise, M. R., & Christensen, C. M. (2014). *Hire Education. Mastery, modularization, and the workforce revolution*. EEUU: Clayton Christensen Institute.
- Wilson, S., Liber, O., Johnson, M., Beauvoir, P., Sharples, P., & Milligan, C. (2007). Personal Learning Environments: Challenging the dominant design of educational systems *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 3(3), 27-38.



Cómo citar este documento

García-Peñalvo, F. J. (2019). *Sistemas educativos adaptativos. Personalización de la educación*. Visita de Investigador de Impacto Internacional. Universidad Nacional de San Agustín, Perú, 18 de junio de 2019. Salamanca, España: Grupo GRIAL. Disponible en: <http://cort.as/-Jq6x>. doi:10.5281/zenodo.3247925



Sistemas educativos adaptativos

Personalización de 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

fgarcia@usal.es

<http://grial.usal.es>

<http://twitter.com/frangp>



Visita de Investigador de Impacto Internacional
Universidad Nacional de San Agustín, Perú, 18 de junio de 2019



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL