Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

Departamento de
Informática e Ingeniería
de Sistemas
Universidad Zaragoza

M-eRoDes: creación y evaluación automática de actividades de aprendizaje colaborativo

Sandra Baldassarri y Pedro Álvarez
Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
sandra@unizar.es, alvaper@unizar.es

VI Seminario de Innovación Docente de la EINA
6 Febrero 2018. Zaragoza

Primeras ideas y objetivos

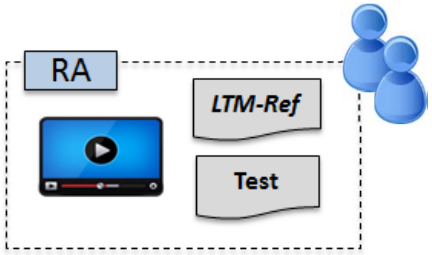
- Motivar al estudiante, colocándolo en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje
  - Crear (compartir) sus propios recursos de aprendizaje
  - Metodologías colaborativas y aprendizaje autónomo que le guíen a aprender con sus recursos

- Es necesario "*feedback*" continuo sobre el aprendizaje
  - Sin que suponga una carga extra al profesor o a los propios estudiantes

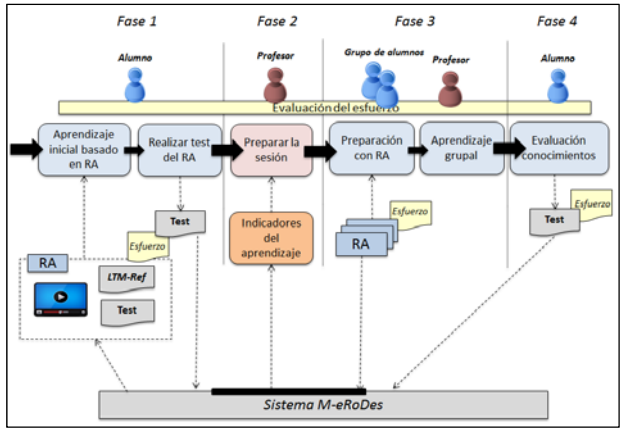
Índice

- Puesta en contexto de *M-eRoDes* …
  - Primeras ideas del cambio metodológico
  - Papel de los mapas conceptuales (evaluación)
- *M-eRoDes*
  - ¿Qué herramienta necesitamos…?
  - Arquitectura de servicios
  - Tutor de aprendizaje + Sistema generador de test
- Experiencias piloto – curso 2014-2017 … 2018
  - Resultados y lecciones aprendidas
- Conclusiones y trabajo futuro

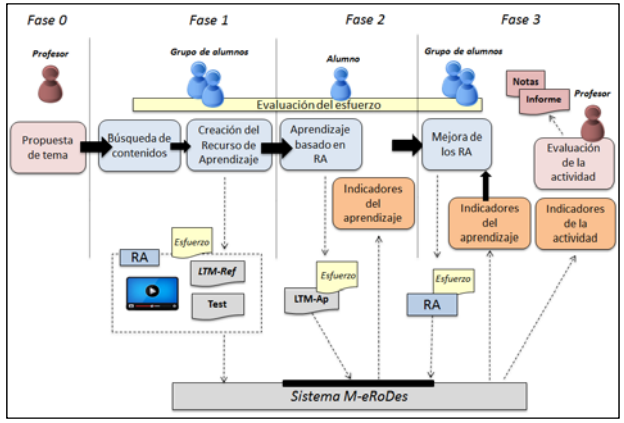
Primeras ideas



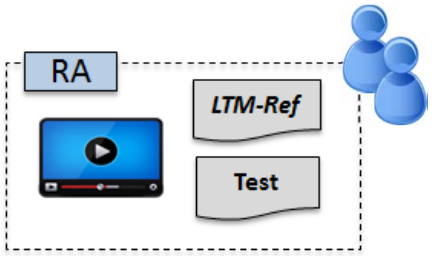
Modelos de actividad



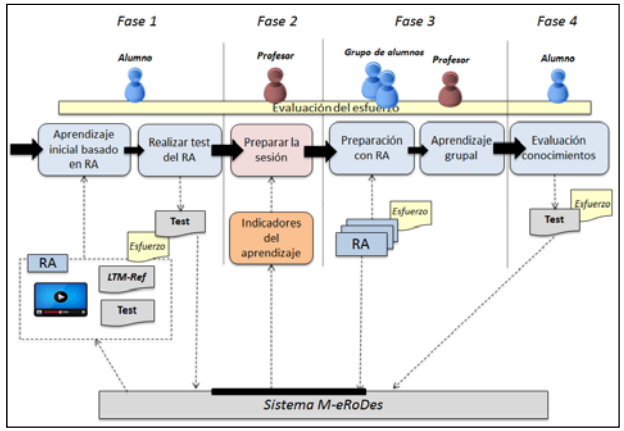
...



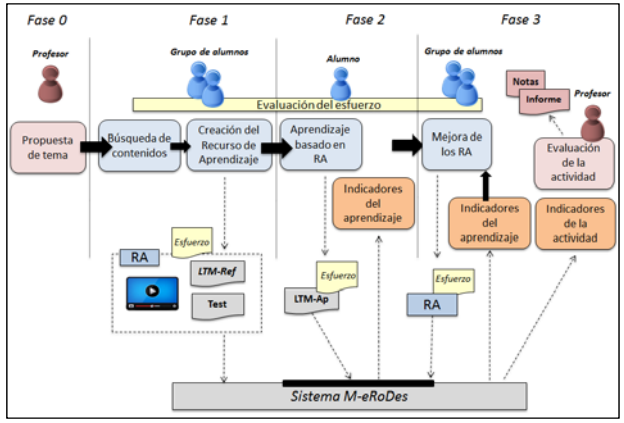
Primeras ideas

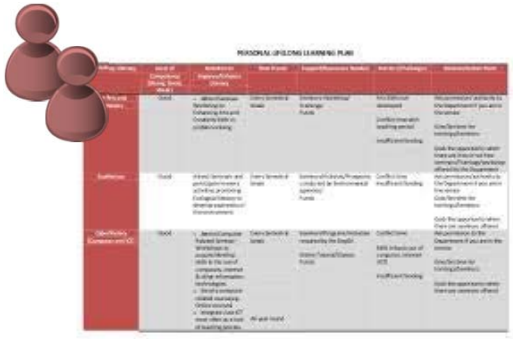


Modelos de actividad



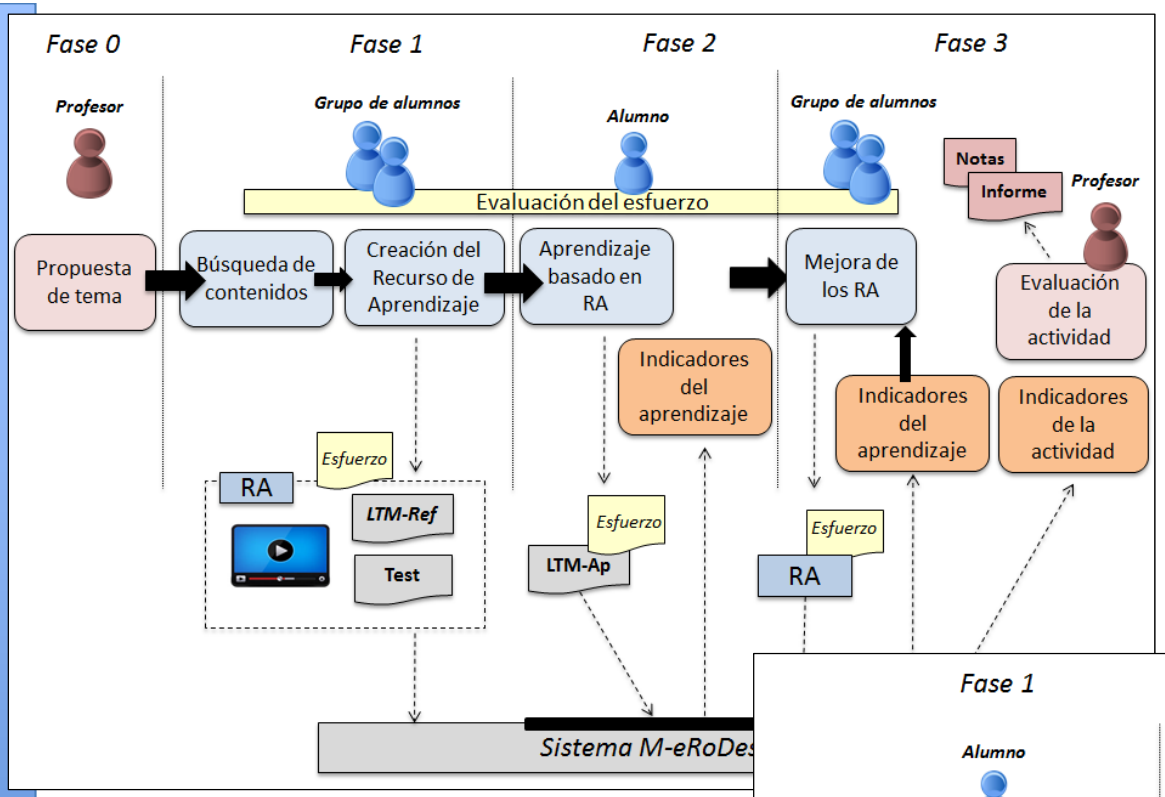
...

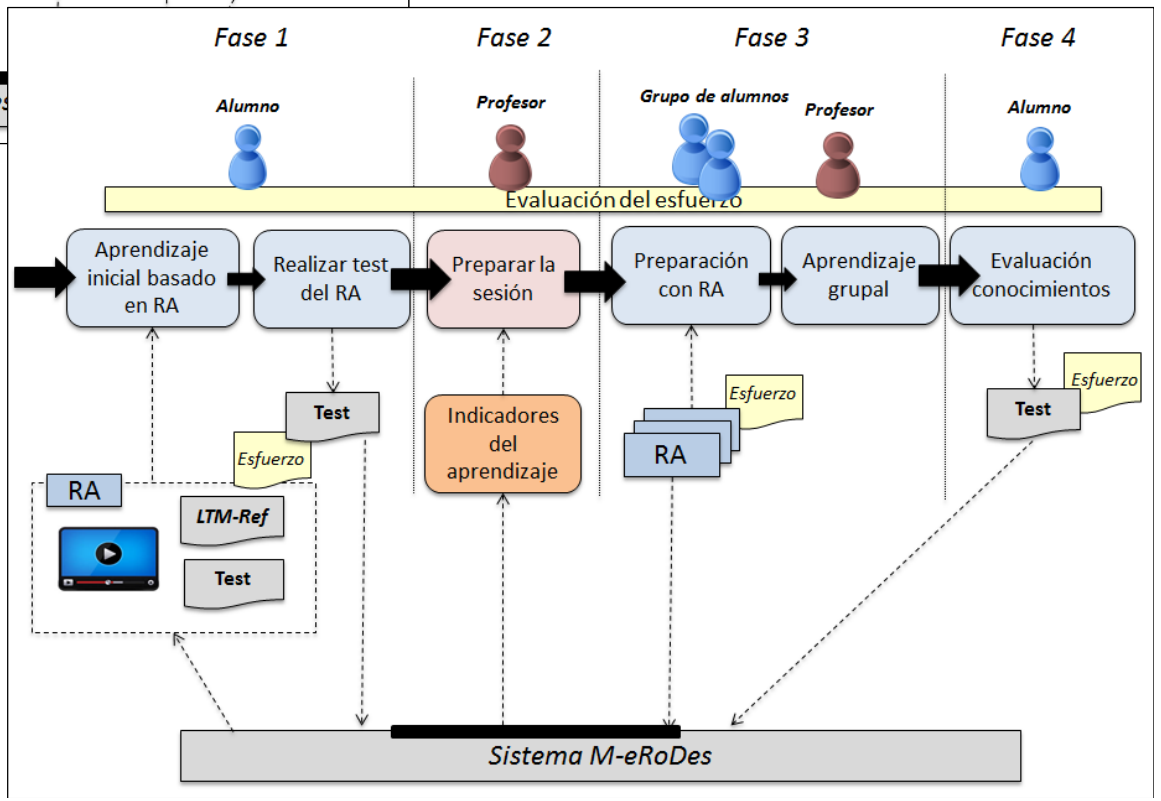




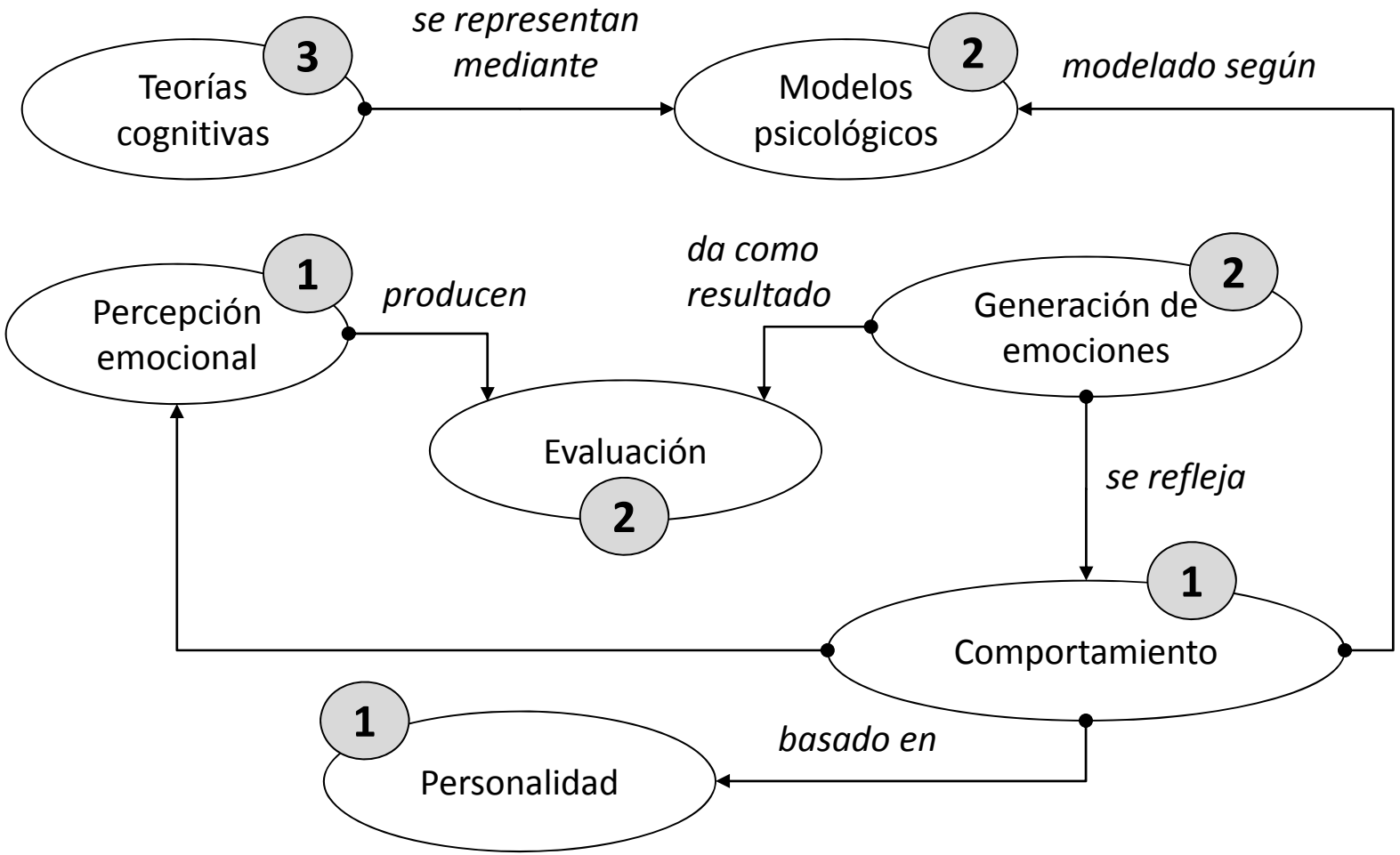
Plan de actividades de la asignatura

Modelos de actividad



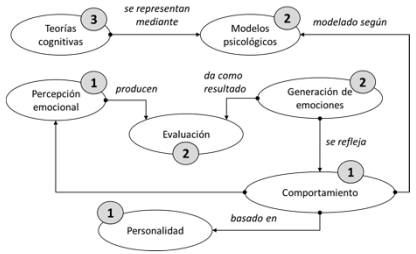


"*Feedback*" basado en mapas conceptuales



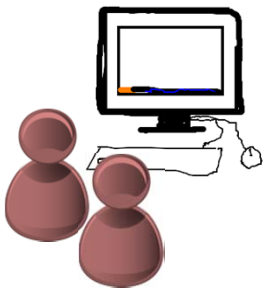
"*Feedback*" basado en mapas conceptuales

Tema: "*Interfaces naturales*"



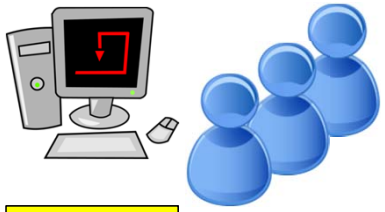
LTM enseñanza

Profesores

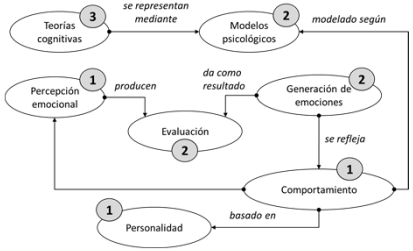


"*Feedback*" basado en mapas conceptuales

Estudiantes

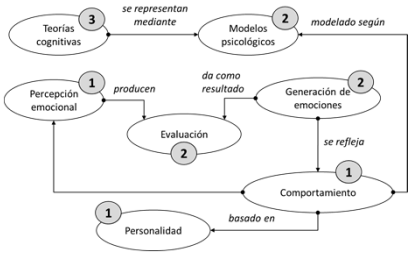


OA



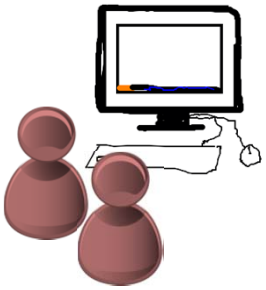
LTM referencia

Tema: "*Interfaces naturales*"



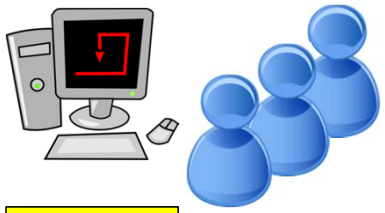
LTM enseñanza

Profesores

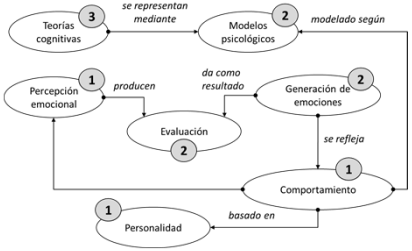


"*Feedback*" basado en mapas conceptuales

Estudiantes

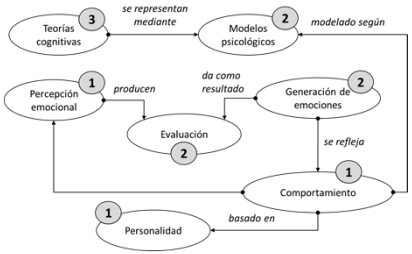


OA



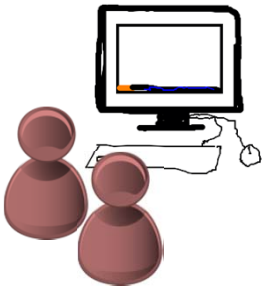
LTM referencia

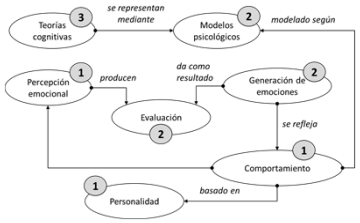
Tema: "*Interfaces naturales*"



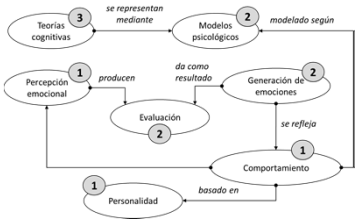
LTM enseñanza

Profesores

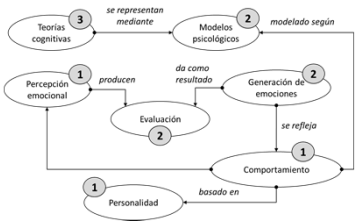




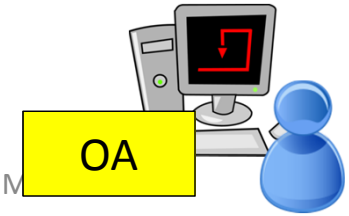
LTM aprendizaje

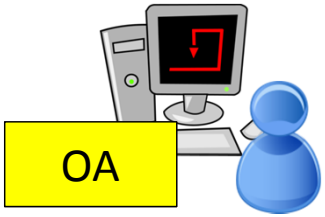


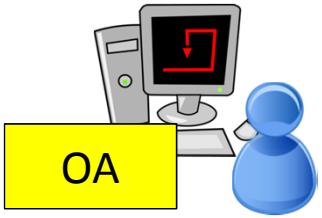
LTM aprendizaje



LTM aprendizaje

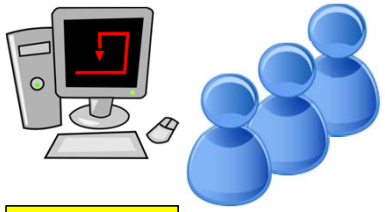




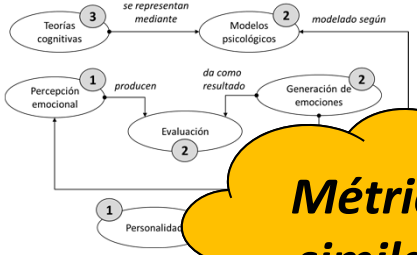


"*Feedback*" basado en mapas conceptuales

Estudiantes

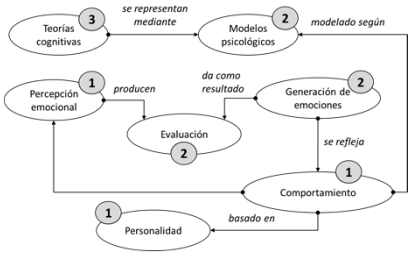


OA



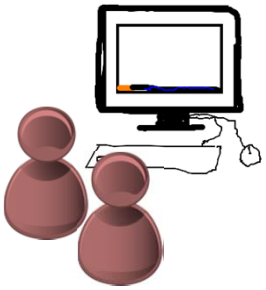
LTM r

Tema: "*Interfaces naturales*"



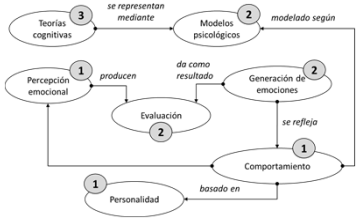
LTM enseñanza

Profesores

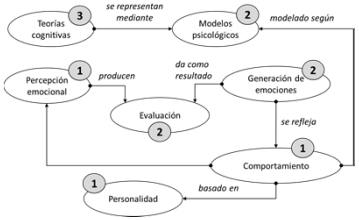


Métricas de similaridad

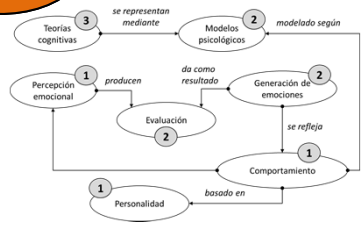
Indicadores de aprendizaje



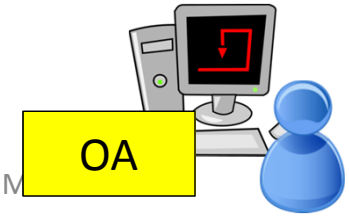
LTM aprendizaje



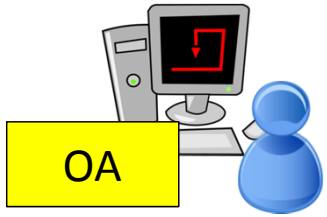
LTM aprendizaje



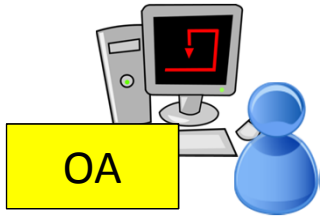
LTM aprendizaje



OA



OA



OA

Índice

- Puesta en contexto de *M-eRoDes* …
  - Primeras ideas del cambio metodológico
  - Papel de los mapas conceptuales (evaluación)
- *M-eRoDes*
  - ¿Qué herramienta necesitamos…?
  - Arquitectura de servicios
  - Tutor de aprendizaje + Sistema generador de test
- Experiencias piloto – curso 2014-2017 … 2018
  - Resultados y lecciones aprendidas
- Conclusiones y trabajo futuro

Herramienta: ¿Qué necesitamos…?

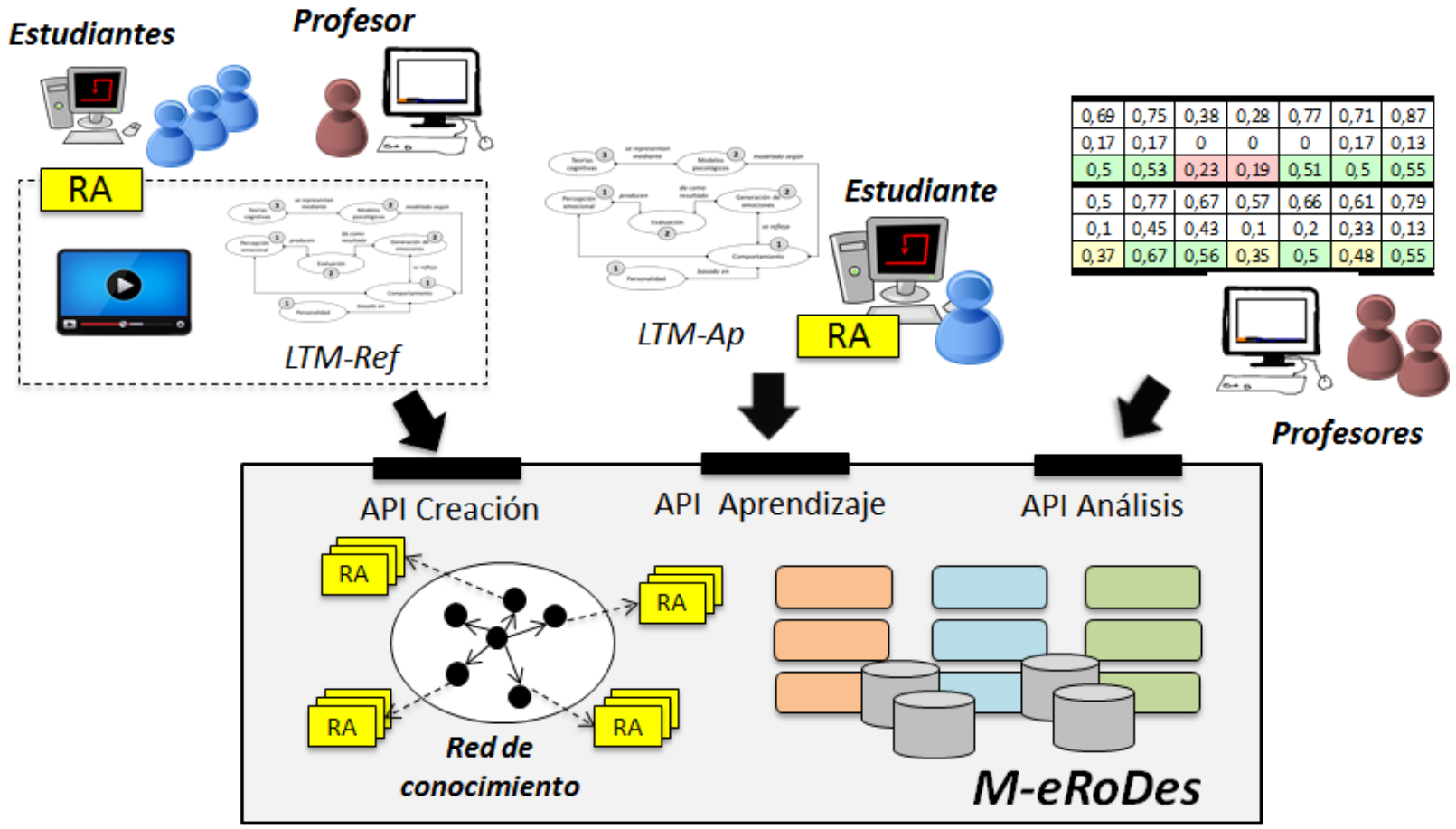
- Almacenar, catalogar y facilitar el acceso y el uso de los *recursos de aprendizaje*
  - Desde una perspectiva semántica

- Crear, diseñar y controlar *cursos* conforme a la nueva metodología
  - Gestión de estudiantes y profesores
- Crear *actividades* de aprendizaje y monitorizar su desarrollo y resultados finales
  - Informes de seguimiento, detección de problemas,…

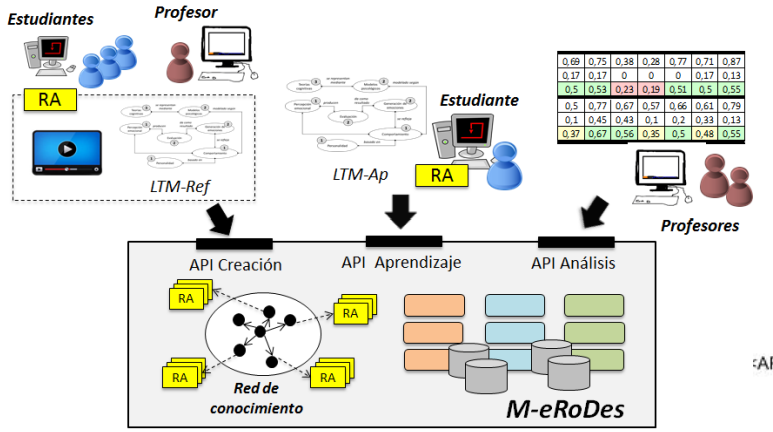
Herramienta: ¿Qué necesitamos…?

- Integrar un sistema automático de evaluación individual y continua
  - Basado en mapas conceptuales
  - Basado en test (múltiple respuesta)
- El estudiante disponga de un histórico de su aprendizaje
- Recopilar y analizar la opinión de los estudiantes sobre el nuevo modelo
- Enseñar en base a estilos de aprendizaje

M-eRoDes

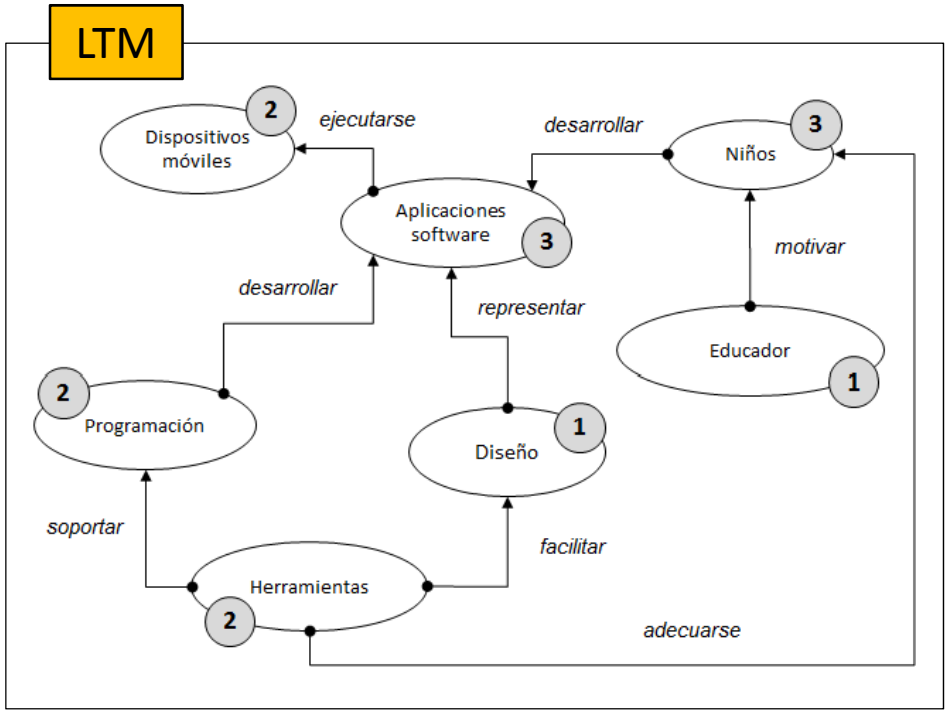

Estudiantes
Profesor
RA
LTM-Ref
LTM-Ap
Estudiante
RA
0,69 0,75 0,38 0,28 0,77 0,71 0,87
0,17 0,17 0 0 0 0,17 0,13
0,5 0,53 0,23 0,19 0,51 0,5 0,55
0,5 0,77 0,67 0,57 0,66 0,61 0,79
0,1 0,45 0,43 0,1 0,2 0,33 0,13
0,37 0,67 0,56 0,35 0,5 0,48 0,55
Profesores
API Creación
API Aprendizaje
API Análisis
RA
RA
RA
RA
Red de conocimiento
M-eRoDes

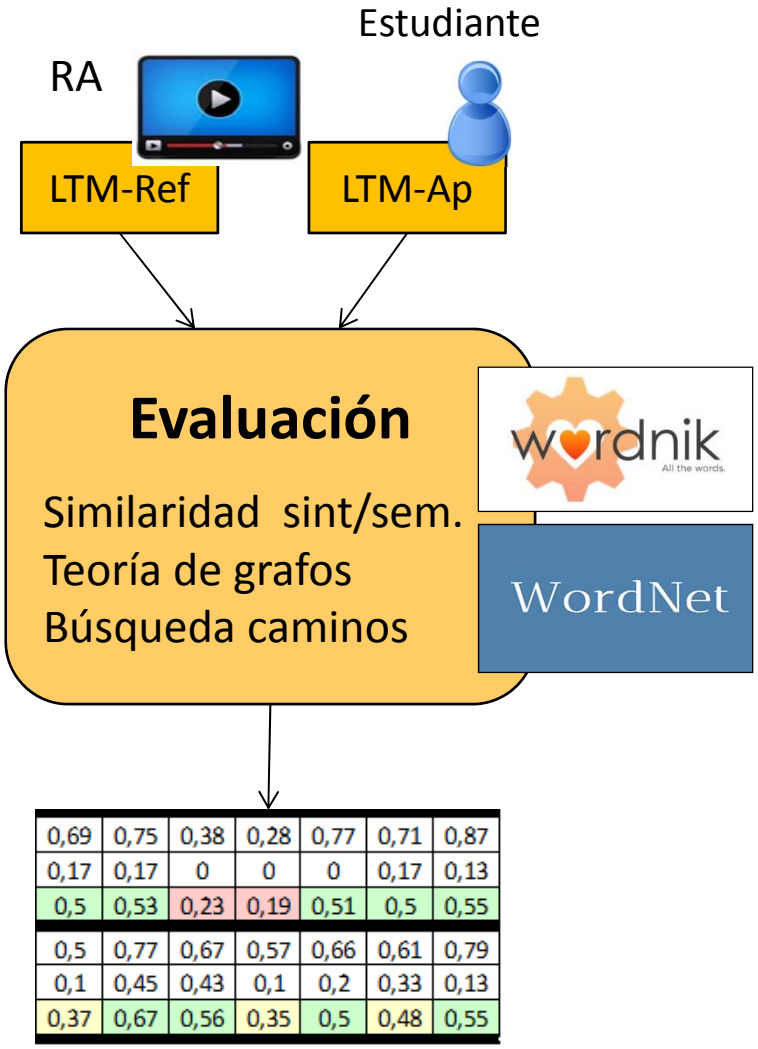
M-eRoDes



0,69	0,75	0,38	0,28	0,77	0,71	0,87
0,17	0,17	0	0	0	0,17	0,13
0,5	0,53	0,23	0,19	0,51	0,5	0,55
0,5	0,77	0,67	0,57	0,66	0,61	0,79
0,1	0,45	0,43	0,1	0,2	0,33	0,13
0,37	0,67	0,56	0,35	0,5	0,48	0,55

M-eRoDes: evaluación basada en MC





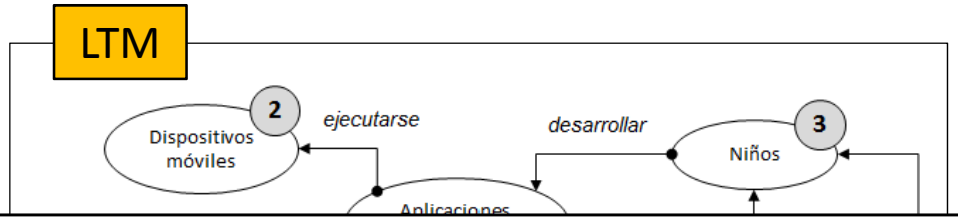
0,69	0,75	0,38	0,28	0,77	0,71	0,87
0,17	0,17	0	0	0	0,17	0,13
0,5	0,53	0,23	0,19	0,51	0,5	0,55
0,5	0,77	0,67	0,57	0,66	0,61	0,79
0,1	0,45	0,43	0,1	0,2	0,33	0,13
0,37	0,67	0,56	0,35	0,5	0,48	0,55

Indicadores de aprendizaje

Representan:

- Punto de vista de la **enseñanza** (LTM-Ref)
- Punto de vista del **aprendizaje** (LTM-Ap)

M-eRoDes: evaluación basada en MC



Estudiante

RA

LTM-Ref

LTM-Ap

Evaluación

ilaridad sint/sem.

ría de grafos

squeda caminos

wordnik

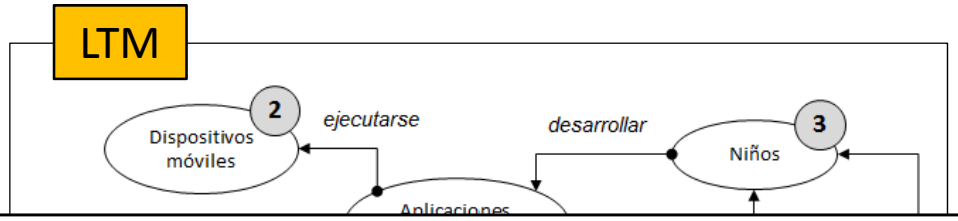
WordNet

	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5	Est 6	Est 7	Est 8	Est 9	Est 10	Est 11	Est 12	Est 13	Est 14	Est 15	Est 16	Est 17
CCD	0,31	0,14	0,27	0,35	0,27	0,29	0,46	X	X	0,34	0,34	X	0,36	0,23	0,29	0,28	0,47
C-S	0,43	0,23	0,42	0,53	0,42	0,42	0,66	X	X	0,57	0,5	X	0,53	0,33	0,42	0,47	0,66
R-S	0,13	0	0	0,13	0	0	0	X	X	0	0	X	0,13	0	0	0	0,13
CaS	X	X	X	0,23	0,33	0,34	0,3	0,32	0,07	0,14	0,34	0,44	0,3	0,42	0,49	0,58	0,46
C-S	X	X	X	0,43	0,51	0,48	0,44	0,48	0,11	0,21	0,51	0,63	0,48	0,58	0,63	0,75	0,61
R-S	X	X	X	0	0,14	0,14	0,14	0	0	0	0,29	0,14	0	0,14	0,14	0,57	0,29
GI	0,3	0,14	0,21	X	0	0,23	0,21	0,26	X	0,07	0,32	0,28	0,29	X	0,33	0,18	0
C-S	0,4	0,2	0,3	X	0	0,33	0,3	0,37	X	0,1	0,43	0,37	0,37	X	0,47	0,25	0
R-S	0,11	0	0	X	0	0	0	0	X	0	0,11	0,11	0,11	X	0	0	0
MI	0,28	0,18	0,35	0,36	0,26	0,52	X	0,4	0	0,22	0,37	0,36	0,38	0,57	X	X	0,26
C-S	0,41	0,31	0,51	0,54	0,38	0,73	X	0,58	0	0,38	0,51	0,54	0,61	0,75	X	X	0,38
R-S	0	0	0,13	0,13	0	0,13	X	0,13	0	0,13	0,25	0	0	0,25	X	X	0
HRI	0	0	0,15	0	X	0	X	0,3	0	0,25	0	0,16	X	0,09	0,43	0,27	0,21
C-S	0	0	0,23	0	X	0	X	0,47	0	0,42	0	0,23	X	0,13	0,66	0,42	0,32
R-S	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
BCI	0,25	0,11	0	0,2	0	0,22	0,25	0,43	0,13	X	0,11	0,29	0,38	0,21	0,51	0,31	0,32
C-S	0,33	0,19	0	0,29	0	0,33	0,4	0,62	0,19	X	0,19	0,37	0,43	0,33	0,64	0,47	0,47
R-S	0,13	0	0	0	0	0	0,13	0,13	0	X	0	0,25	0,25	0	0,25	0	0
WD	0,26	0,21	0,32	0,26	0,12	X	0,31	0,26	0,47	0	X	X	0,35	0,46	0,15	0,51	0,23
C-S	0,41	0,31	0,48	0,44	0,21	X	0,44	0,48	0,69	0	X	X	0,51	0,58	0,21	0,73	0,33
R-S	0,17	0	0,17	0	0	X	0	0,17	0,33	0	X	X	0	0,5	0	0,5	0

0,75	0,38	0,28	0,77	0,71	0,87
0,17	0	0	0	0,17	0,13
0,53	0,23	0,19	0,51	0,5	0,55
0,77	0,67	0,57	0,66	0,61	0,79
0,45	0,43	0,1	0,2	0,33	0,13
0,67	0,56	0,35	0,5	0,48	0,55

adores de aprendizaje

M-eRoDes: evaluación basada en MC



Estudiante

RA

LTM-Ref

LTM-Ap

Evaluación

nilaridad sint/sem.

oría de grafos

squeda caminos

wordnik

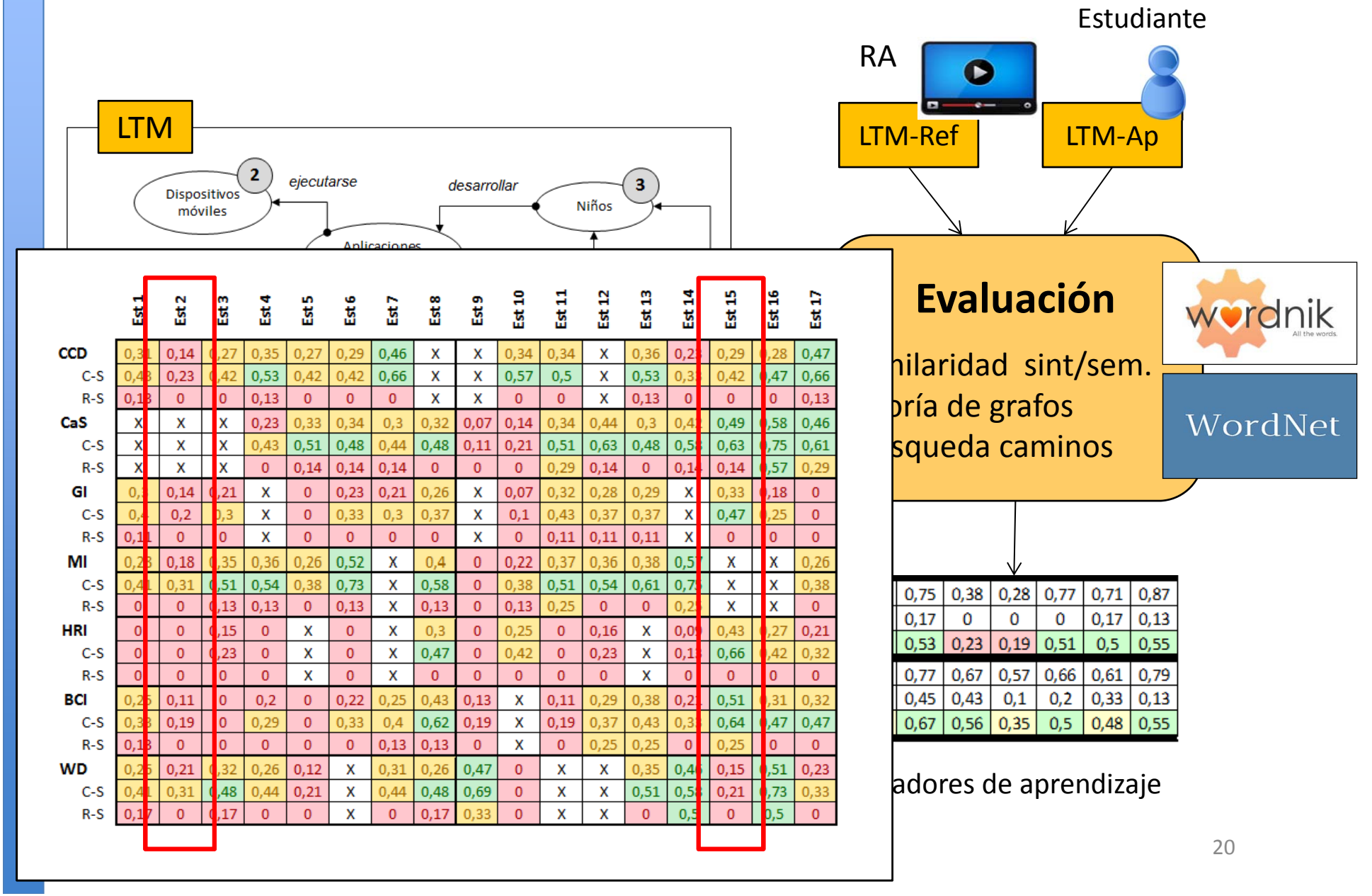
WordNet

	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5	Est 6	Est 7	Est 8	Est 9	Est 10	Est 11	Est 12	Est 13	Est 14	Est 15	Est 16	Est 17
CCD	0,31	0,14	0,27	0,35	0,27	0,29	0,46	X	X	0,34	0,34	X	0,36	0,23	0,29	0,28	0,47
C-S	0,43	0,23	0,42	0,53	0,42	0,42	0,66	X	X	0,57	0,5	X	0,53	0,33	0,42	0,47	0,66
R-S	0,13	0	0	0,13	0	0	0	X	X	0	0	X	0,13	0	0	0	0,13
CaS	X	X	X	0,23	0,33	0,34	0,3	0,32	0,07	0,14	0,34	0,44	0,3	0,42	0,49	0,58	0,46
C-S	X	X	X	0,43	0,51	0,48	0,44	0,48	0,11	0,21	0,51	0,63	0,48	0,58	0,63	0,75	0,61
R-S	X	X	X	0	0,14	0,14	0,14	0	0	0	0,29	0,14	0	0,14	0,14	0,57	0,29
GI	0,3	0,14	0,21	X	0	0,23	0,21	0,26	X	0,07	0,32	0,28	0,29	X	0,33	0,18	0
C-S	0,4	0,2	0,3	X	0	0,33	0,3	0,37	X	0,1	0,43	0,37	0,37	X	0,47	0,25	0
R-S	0,11	0	0	X	0	0	0	0	X	0	0,11	0,11	0,11	X	0	0	0
MI	0,28	0,18	0,35	0,36	0,26	0,52	X	0,4	0	0,22	0,37	0,36	0,38	0,57	X	X	0,26
C-S	0,41	0,31	0,51	0,54	0,38	0,73	X	0,58	0	0,38	0,51	0,54	0,61	0,75	X	X	0,38
R-S	0	0	0,13	0,13	0	0,13	X	0,13	0	0,13	0,25	0	0	0,25	X	X	0
HRI	0	0	0,15	0	X	0	X	0,3	0	0,25	0	0,16	X	0,09	0,43	0,27	0,21
C-S	0	0	0,23	0	X	0	X	0,47	0	0,42	0	0,23	X	0,13	0,66	0,42	0,32
R-S	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
BCI	0,25	0,11	0	0,2	0	0,22	0,25	0,43	0,13	X	0,11	0,29	0,38	0,21	0,51	0,31	0,32
C-S	0,33	0,19	0	0,29	0	0,33	0,4	0,62	0,19	X	0,19	0,37	0,43	0,33	0,64	0,47	0,47
R-S	0,13	0	0	0	0	0	0,13	0,13	0	X	0	0,25	0,25	0	0,25	0	0
WD	0,26	0,21	0,32	0,26	0,12	X	0,31	0,26	0,47	0	X	X	0,35	0,46	0,15	0,51	0,23
C-S	0,41	0,31	0,48	0,44	0,21	X	0,44	0,48	0,69	0	X	X	0,51	0,58	0,21	0,73	0,33
R-S	0,17	0	0,17	0	0	X	0	0,17	0,33	0	X	X	0	0,5	0	0,5	0

0,75	0,38	0,28	0,77	0,71	0,87
0,17	0	0	0	0,17	0,13
0,53	0,23	0,19	0,51	0,5	0,55
0,77	0,67	0,57	0,66	0,61	0,79
0,45	0,43	0,1	0,2	0,33	0,13
0,67	0,56	0,35	0,5	0,48	0,55

adores de aprendizaje

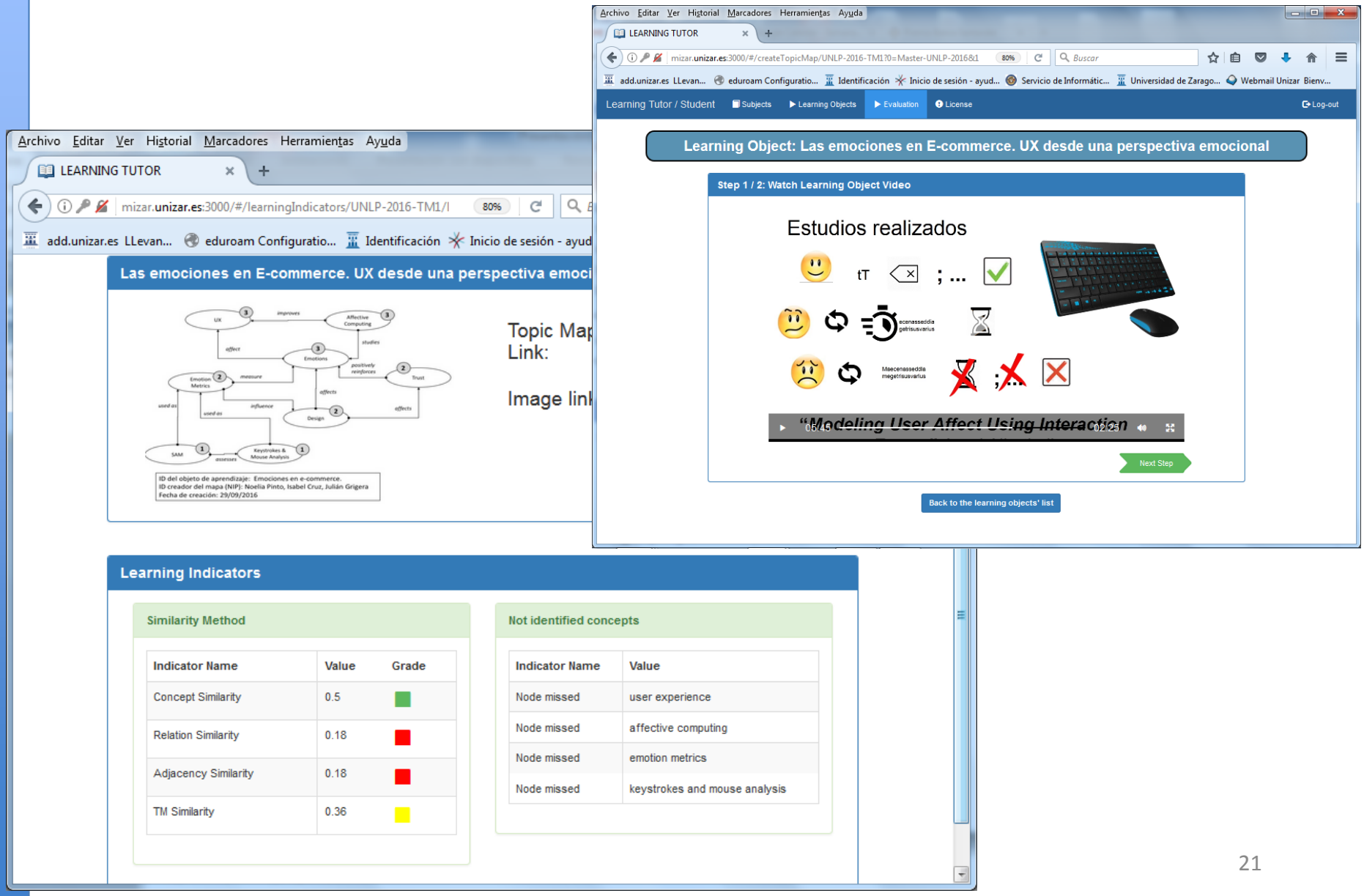
M-eRoDes: evaluación basada en MC



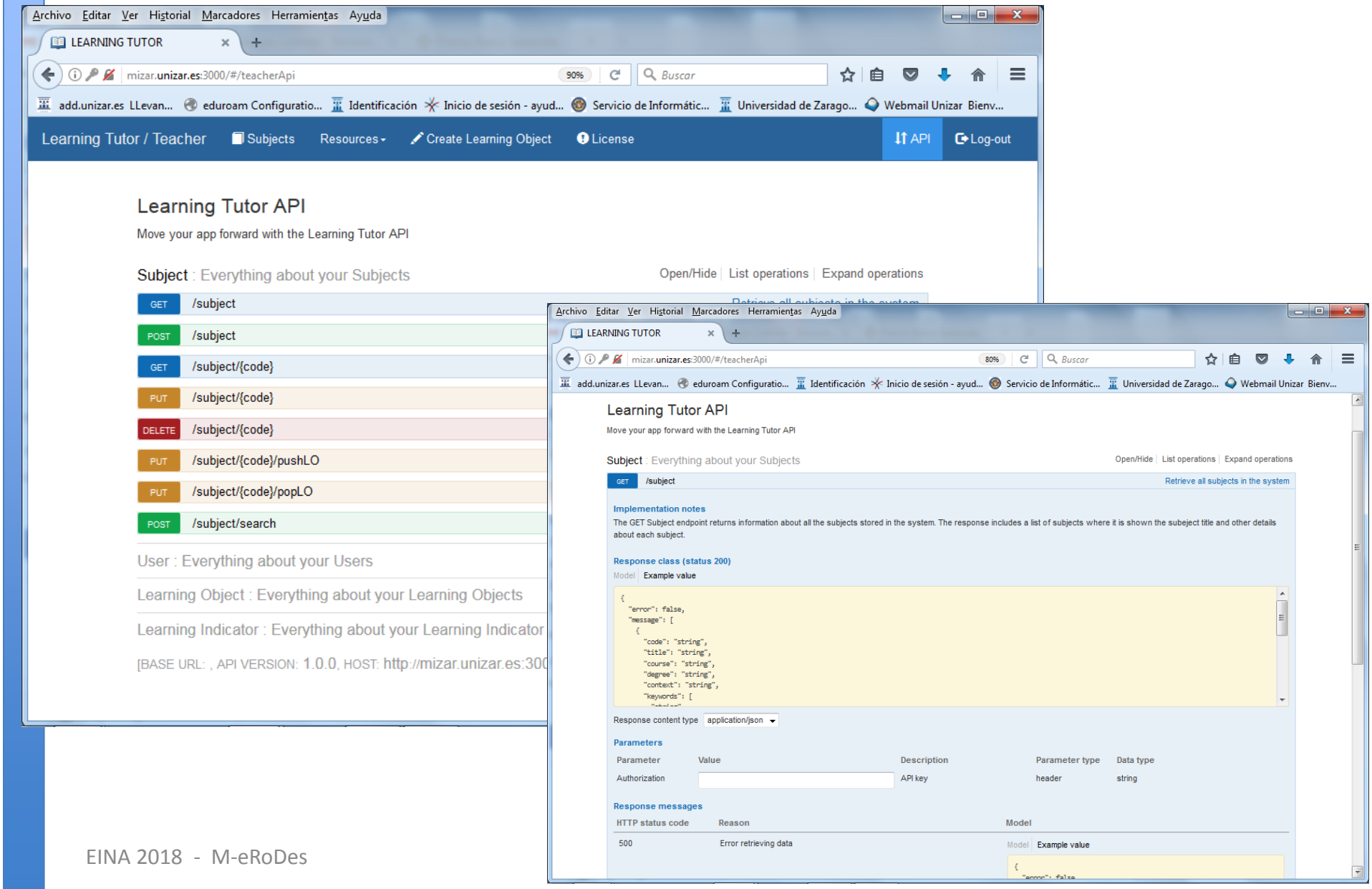
	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5	Est 6	Est 7	Est 8	Est 9	Est 10	Est 11	Est 12	Est 13	Est 14	Est 15	Est 16	Est 17
CCD	0,31	0,14	0,27	0,35	0,27	0,29	0,46	X	X	0,34	0,34	X	0,36	0,23	0,29	0,28	0,47
C-S	0,43	0,23	0,42	0,53	0,42	0,42	0,66	X	X	0,57	0,5	X	0,53	0,3	0,42	0,47	0,66
R-S	0,13	0	0	0,13	0	0	0	X	X	0	0	X	0,13	0	0	0	0,13
CaS	X	X	X	0,23	0,33	0,34	0,3	0,32	0,07	0,14	0,34	0,44	0,3	0,43	0,49	0,58	0,46
C-S	X	X	X	0,43	0,51	0,48	0,44	0,48	0,11	0,21	0,51	0,63	0,48	0,56	0,63	0,75	0,61
R-S	X	X	X	0	0,14	0,14	0,14	0	0	0	0,29	0,14	0	0,14	0,14	0,57	0,29
GI	0,2	0,14	0,21	X	0	0,23	0,21	0,26	X	0,07	0,32	0,28	0,29	X	0,33	0,18	0
C-S	0,4	0,2	0,3	X	0	0,33	0,3	0,37	X	0,1	0,43	0,37	0,37	X	0,47	0,25	0
R-S	0,11	0	0	X	0	0	0	0	X	0	0,11	0,11	0,11	X	0	0	0
MI	0,23	0,18	0,35	0,36	0,26	0,52	X	0,4	0	0,22	0,37	0,36	0,38	0,57	X	X	0,26
C-S	0,41	0,31	0,51	0,54	0,38	0,73	X	0,58	0	0,38	0,51	0,54	0,61	0,75	X	X	0,38
R-S	0	0	0,13	0,13	0	0,13	X	0,13	0	0,13	0,25	0	0	0,25	X	X	0
HRI	0	0	0,15	0	X	0	X	0,3	0	0,25	0	0,16	X	0,09	0,43	0,27	0,21
C-S	0	0	0,23	0	X	0	X	0,47	0	0,42	0	0,23	X	0,13	0,66	0,42	0,32
R-S	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
BCI	0,25	0,11	0	0,2	0	0,22	0,25	0,43	0,13	X	0,11	0,29	0,38	0,21	0,51	0,31	0,32
C-S	0,38	0,19	0	0,29	0	0,33	0,4	0,62	0,19	X	0,19	0,37	0,43	0,31	0,64	0,47	0,47
R-S	0,13	0	0	0	0	0	0,13	0,13	0	X	0	0,25	0,25	0	0,25	0	0
WD	0,25	0,21	0,32	0,26	0,12	X	0,31	0,26	0,47	0	X	X	0,35	0,46	0,15	0,51	0,23
C-S	0,41	0,31	0,48	0,44	0,21	X	0,44	0,48	0,69	0	X	X	0,51	0,56	0,21	0,73	0,33
R-S	0,17	0	0,17	0	0	X	0	0,17	0,33	0	X	X	0	0,5	0	0,5	0

0,75	0,38	0,28	0,77	0,71	0,87
0,17	0	0	0	0,17	0,13
0,53	0,23	0,19	0,51	0,5	0,55
0,77	0,67	0,57	0,66	0,61	0,79
0,45	0,43	0,1	0,2	0,33	0,13
0,67	0,56	0,35	0,5	0,48	0,55

M-eRoDes: tutor de aprendizaje



M-eRoDes: API de desarrollo



Índice

- Puesta en contexto de *M-eRoDes* …
  - Primeras ideas del cambio metodológico
  - Papel de los mapas conceptuales (evaluación)
- *M-eRoDes*
  - ¿Qué herramienta necesitamos…?
  - Arquitectura de servicios
  - Tutor de aprendizaje + Sistema generador de test
- Experiencias piloto – curso 2014-2017 … 2018
  - Resultados y lecciones aprendidas
- Conclusiones y trabajo futuro

Experiencia piloto – Curso 2014-2017

- "*Diseño centrado en el usuario. Diseño para la multimedia*", Grado de Ingeniería Informática (4º curso)
  - 2014 hasta 2017 (3 cursos), 20 estudiantes (en media)
- "*Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas*", Máster Universitario de Ingeniería Informática
  - 2015 hasta 2017 (2 cursos), 5-8 estudiantes
- "*Computación afectiva*", Máster Universitario de Ciencias de la Computación, UNLP (Argentina)
  - 2016 -2017 (1 curso), 20 estudiantes (en media)

Experiencia piloto – Lecciones aprendidas

- Los estudiantes perciben que “trabajan más”, pero se sienten más motivados e involucrados en el proceso
  - Prefieren el empleo de estrategias participativa y activas
  - Colaboran en el desarrollo de M-eRoDes
- Están satisfechos con los recursos creados y los resultados alcanzados

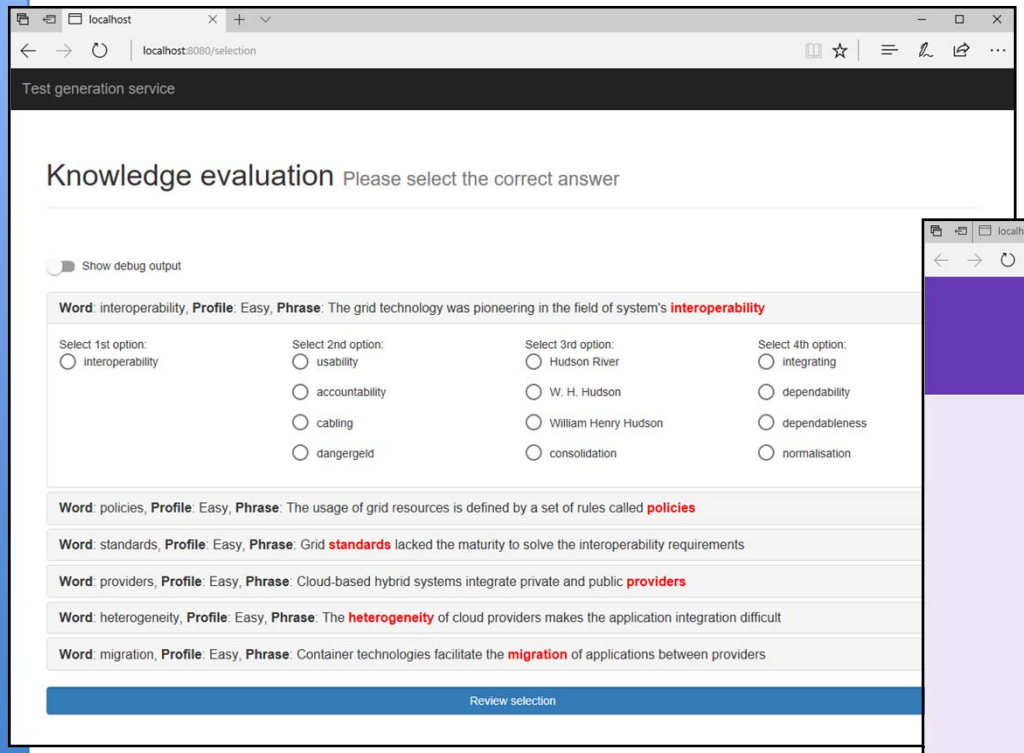
Estilo preferente valora lo visual y sensorial

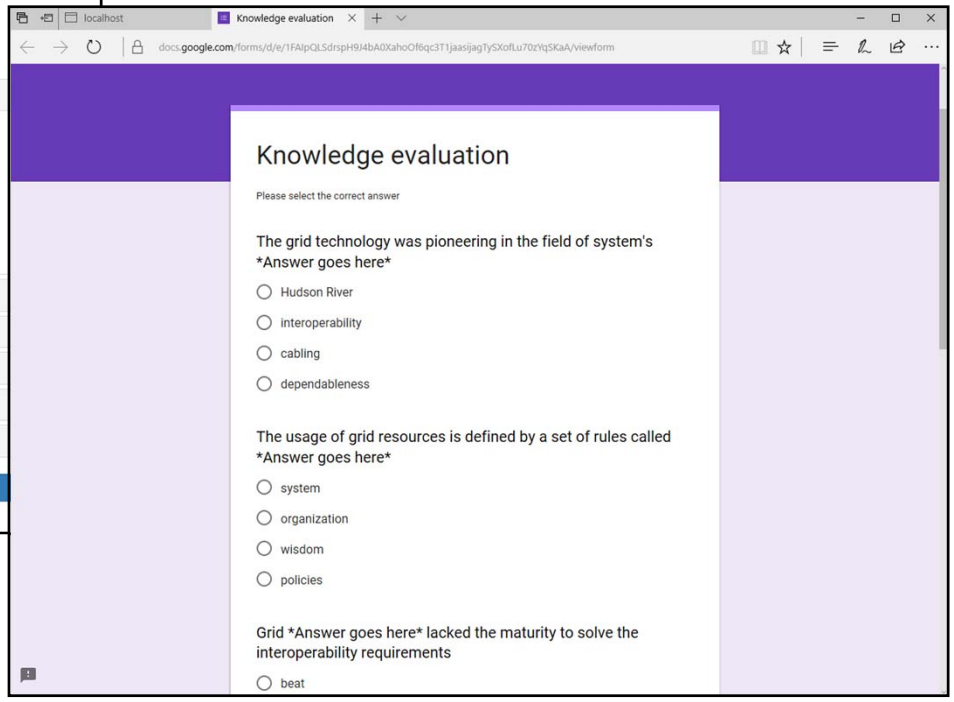
- Los estudiantes perciben la utilidad de los mapas en el proceso, pero no consideran que sea fácil elaborarlos
  - Es un problema, influye en los indicadores de aprendizaje
  - Se han aplicado medidas correctivas durante los distintos cursos

Preferencia moderada del estilo pragmático

Experiencia piloto (2018) – Mejora de la evaluación

- Sistema generación semi-automática de test MCQ a partir de los RA creados por los estudiantes
  - Generación de distractores semánticos y heurísticas de valoración





Conclusiones finales y futuro

- Aplicable a últimos cursos del Grado o a Máster
  - Implica una carga de trabajo importante, pero merece la pena
- Es muy complejo medir el grado de aprendizaje de los estudiantes
  - Pero el uso de métricas te da pistas de lo que sucede…
- Herramienta Web y un modelo de enseñanza-aprendizaje transferible
  - “Ejercicio” de integración de tecnologías interesante
- En el proyecto también colaboran activamente:
  - Teresa Coma y Antonio Aguelo, Dpto. de Psicología y Sociología de la Universidad de Zaragoza
  - Cecilia Sanz, Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) de la Universidad Nacional de La Plata (La Plata, Buenos Aires, Argentina)

Conclusiones finales y futuro

- Aplicable a últimos cursos del Grado o a Máster
  - Implica una carga de trabajo importante, pero merece la pena
- Es muy complejo medir el grado de aprendizaje de los estudiantes
  - Pero el uso de métricas te da pistas de lo que sucede…
- Herramienta Web y un modelo de enseñanza-aprendizaje transferible
  - "Ejercicio" de integración de tecnologías interesante
- 4 Proyectos de Innovación Docente de la UZ, 2014-18
- 10 artículos en congresos, 1 revista (+2 en elaboración)
- Finalista Premio Cat. Santander "*Actuaciones destacadas en el uso de las TIC en Innovación Docente*", 2016

Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

Departamento de
Informática e Ingeniería
de Sistemas
Universidad Zaragoza

M-eRoDes: creación y evaluación automática de actividades de aprendizaje colaborativo

Sandra Baldassarri y Pedro Álvarez
Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
sandra@unizar.es, alvaper@unizar.es

VI Seminario de Innovación Docente de la EINA
6 Febrero 2018. Zaragoza