



MECANISMOS DE **INTERACCIÓN** CENTRADOS EN RECURSOS **MULTIMEDIA** SOBRE ENTORNOS WEB SOCIALES COMO MODELO DE **APRENDIZAJE ACTIVO** A TRAVÉS DE INTERNET

Tesis Doctoral

Iván Darío Claros Gómez

Directora: Ruth Cobos Pérez

Doctorado en Ingeniería Informática y Telecomunicaciones

Universidad Autónoma de Madrid

16 de Octubre de 2015



Agenda

1. Introducción
2. Solución propuesta
3. Evaluación
4. Conclusiones y trabajo futuro

1. Introducción

1.1 Contexto de investigación

1.2 Definición del problema

1.3 Metodología de investigación

2. Solución propuesta

3. Evaluación

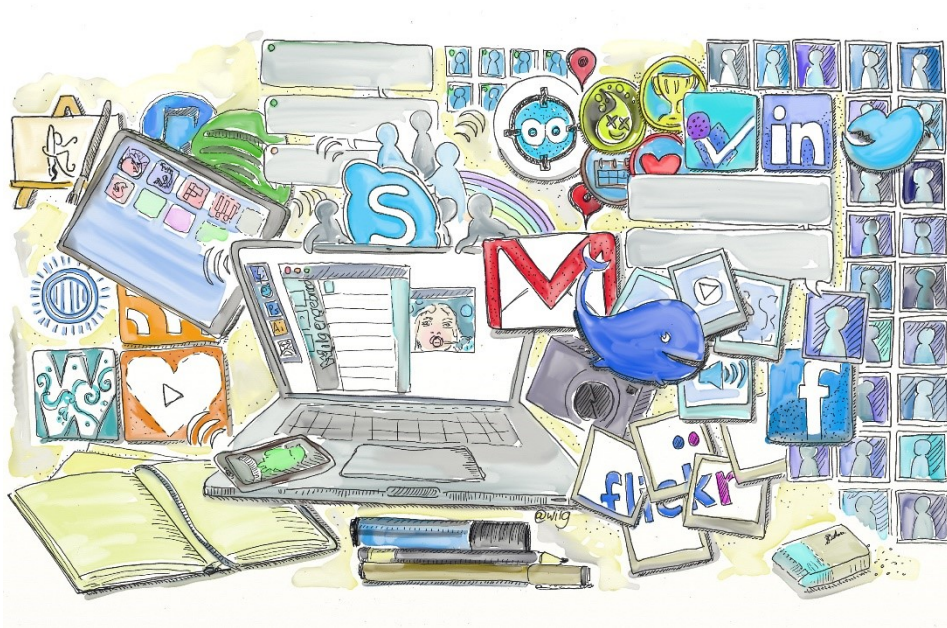
4. Conclusiones y trabajo futuro

“Enseñar no es transferir
conocimiento, es crear la
posibilidad de producirlo...”

...

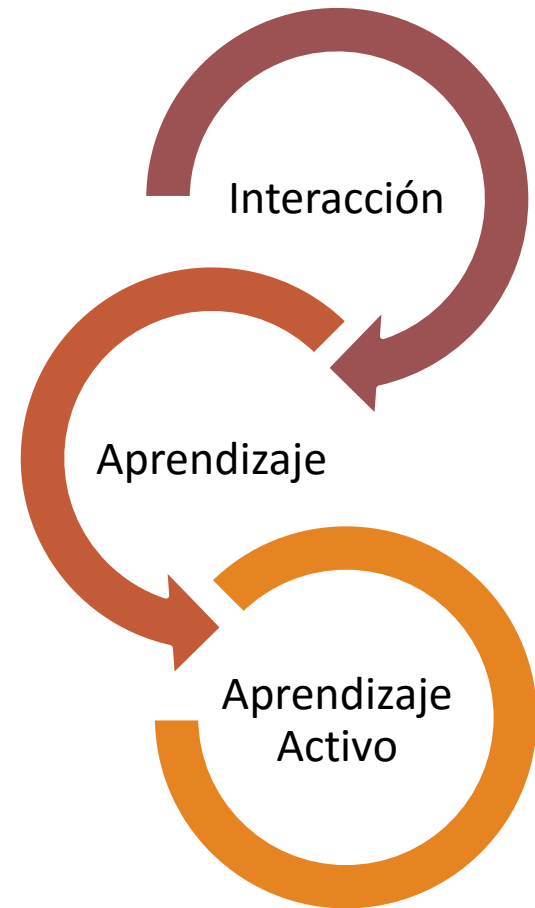
Paulo Freire

1.1 Contexto de Investigación



By Wilgengbroed on Flickr [CC BY 2.0], via Wikimedia Commons

En 2019, **cada segundo** circularán por Internet **1 millón** de minutos de vídeo (CISCO, 2015).

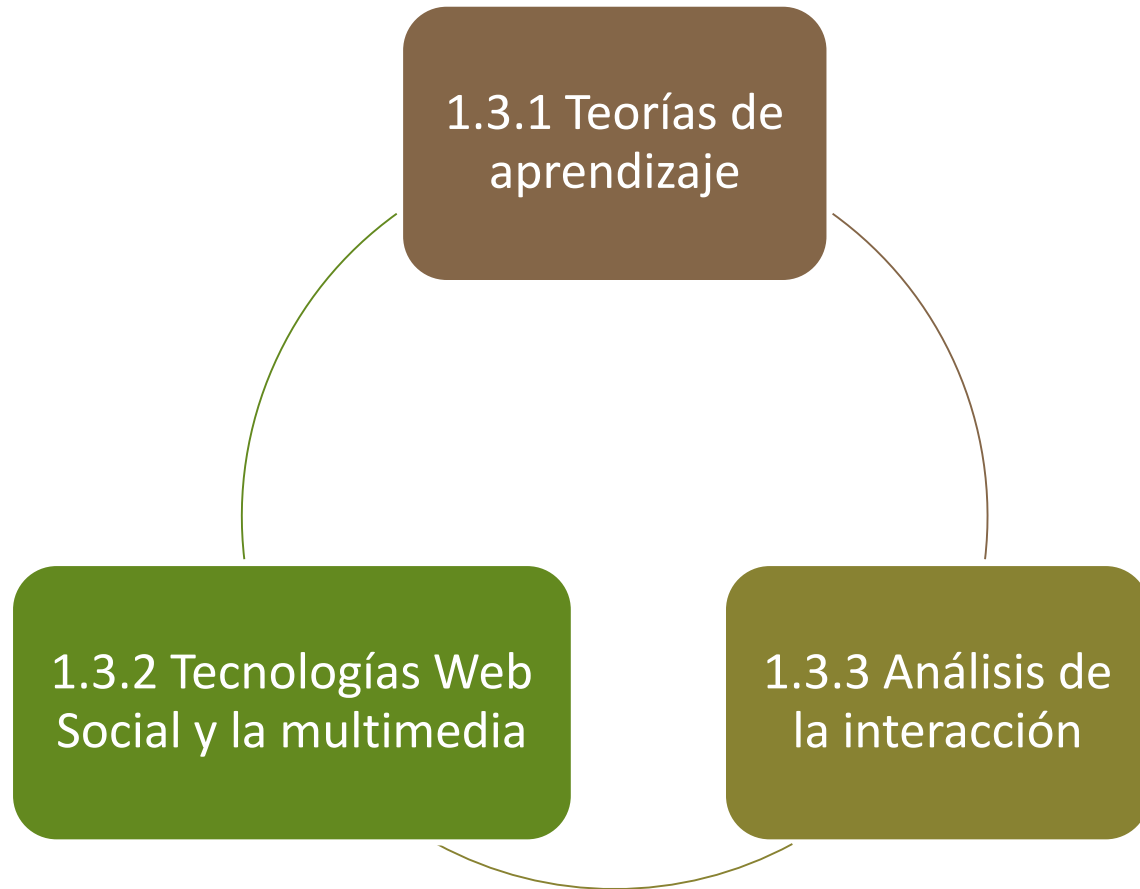


1.2 Definición del Problema

¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para diseñar una estrategia de aprendizaje efectivo acorde a las condiciones actuales de Internet?

“Definir y estudiar un conjunto de mecanismos de **interacción**, centrados en recursos **multimedia**, en el contexto de tecnologías **web sociales**, como contribución a la definición de un modelo de **aprendizaje activo** en entornos educativos a través de Internet.”

1.3 Metodología de Investigación



1.3.1 Teorías de aprendizaje

¿Qué es el Aprendizaje Activo?

Constructivista (Piaget), Experiencial (Kolb), Social (Bandura), Conectivista (Siemens)

¿Qué es interacción?

Control, retroalimentación, reciprocidad.

¿Qué aporta la multimedia al aprendizaje?

Teoría Cognitiva de Aprendizaje Multimedia (Mayer)

¿Cómo orquestar estos elementos?

Aprendizaje Colaborativo Asistido por Ordenador (CSCL)

Resultados:

- Identificación de tres tipos de mecanismos de interacción
- Definición de un método de aprendizaje basado en la composición colaborativa de objetos multimedia-interactivos.

Monografía (M): Capítulo 2. Conceptos previos

1.3.2 Web Social y la Multimedia

- ¿Cómo integrar la interacción en recursos multimedia?
 - SMIL 3.0 (W3C, 2008)
- ¿Cómo diseñar entornos de aprendizaje - Web sociales?
 - Arquitectura de servicios abiertos
 - Mecanismos y herramientas Web Sociales

Resultados:

- Definición de un formato de documento multimedia-interactivo
- Definición de un entorno multimedia de aprendizaje: SMLearning

M: Capítulos 3-5.

1.3.3. Análisis de la Interacción

- ¿Cómo corroborar las condiciones del aprendizaje activo?
 - Satisfacción
- ¿Cómo afectan la interacción a la experiencia de aprendizaje?
 - Simetría, Consenso

Resultados:

- Propuesta de dos nuevos indicadores para el análisis de la interacción
- Casos de estudio

M: Capítulos 6-7

1. Introducción

2. Solución propuesta

2.1 Un método de aprendizaje activo

2.2 Un entorno multimedia de aprendizaje: SMLearning

3. Evaluación

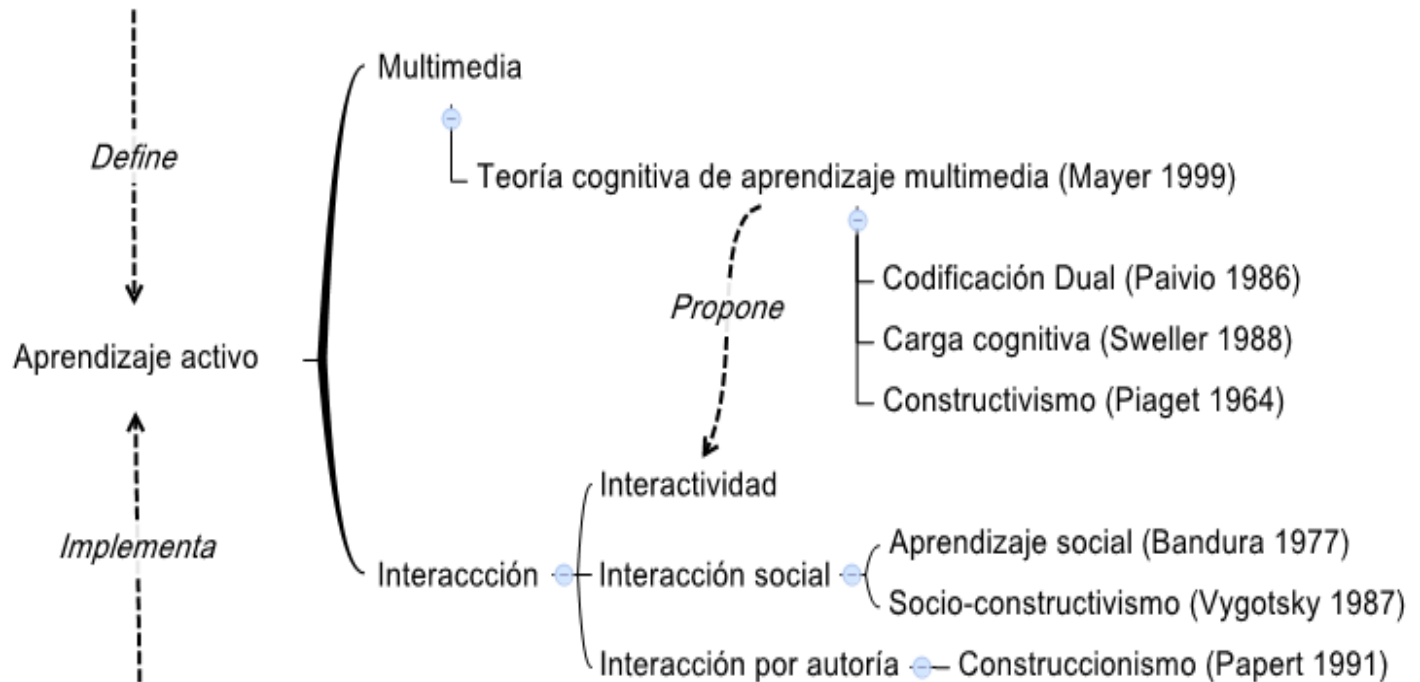
4. Conclusiones y trabajo futuro

2.1.1 El Aprendizaje Activo (1/2)

 <p>© Can Stock Photo</p>		
Motivación intrínseca	Fuentes de Información	Imitación de Modelos
		
Experimentación	Interacción Social	

2.1.1 El Aprendizaje Activo (2/2)

Aprendizaje basado en la experiencia (Kolb 1984)



Aprendizaje colaborativo asistido por ordenador

2.1.2 Mecanismos de Interacción (1/4)

Interactividad

- Se manifiesta en la reciprocidad de acciones entre las personas y los recursos de aprendizaje multimedia



Interacción social

- Se manifiesta en las relaciones interpersonales
- Las emociones y la cultura



Interacción por autoría

- Se manifiesta en los procesos de diseño y creación
- Experimentación



2.1.2 Interactividad (2/4)

Diálogo

Mi Perfil - Información de Seguimiento

¿Cuál es tu email?

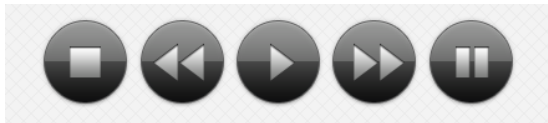
¿Tienes experiencia previa con sistemas de bases de datos?

☐ Si

☐ No

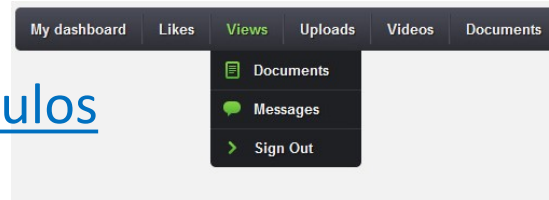
ACCEPT CANCEL

Control

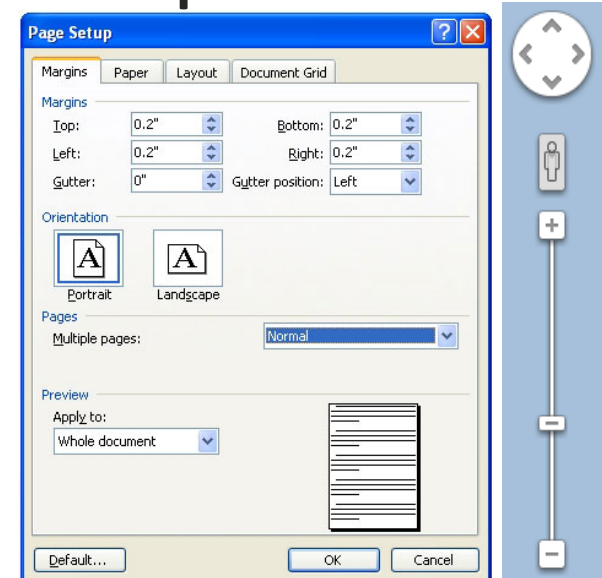


Navegación

[Hipervínculos](#)



Manipulación



Búsqueda



2.1.2 Interacción Social (3/4)



2.1.3 Interacción por Autoría (4/4)

- Método de aprendizaje colaborativo para la composición de objetos multimedia-interactivos

Fase I - Análisis

Fase II - Síntesis

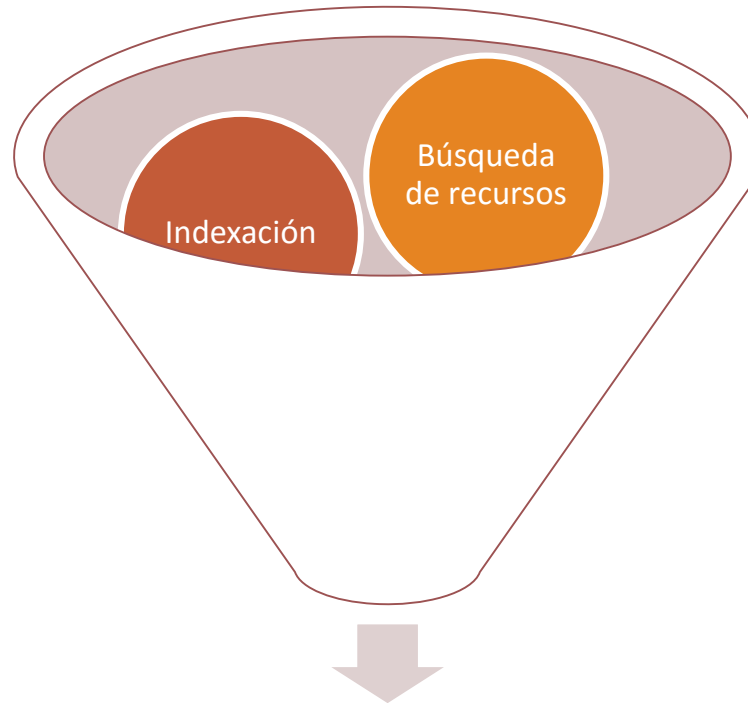
Fase III - Composición

Fase IV - Consumo

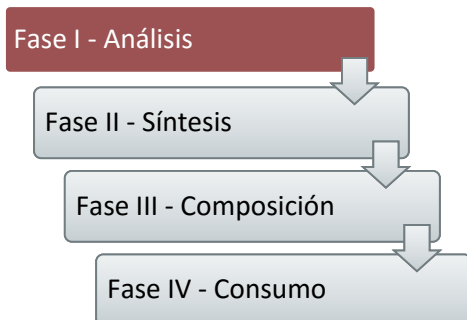


2.1.3 Interacción por Autoría

Fase I - Análisis

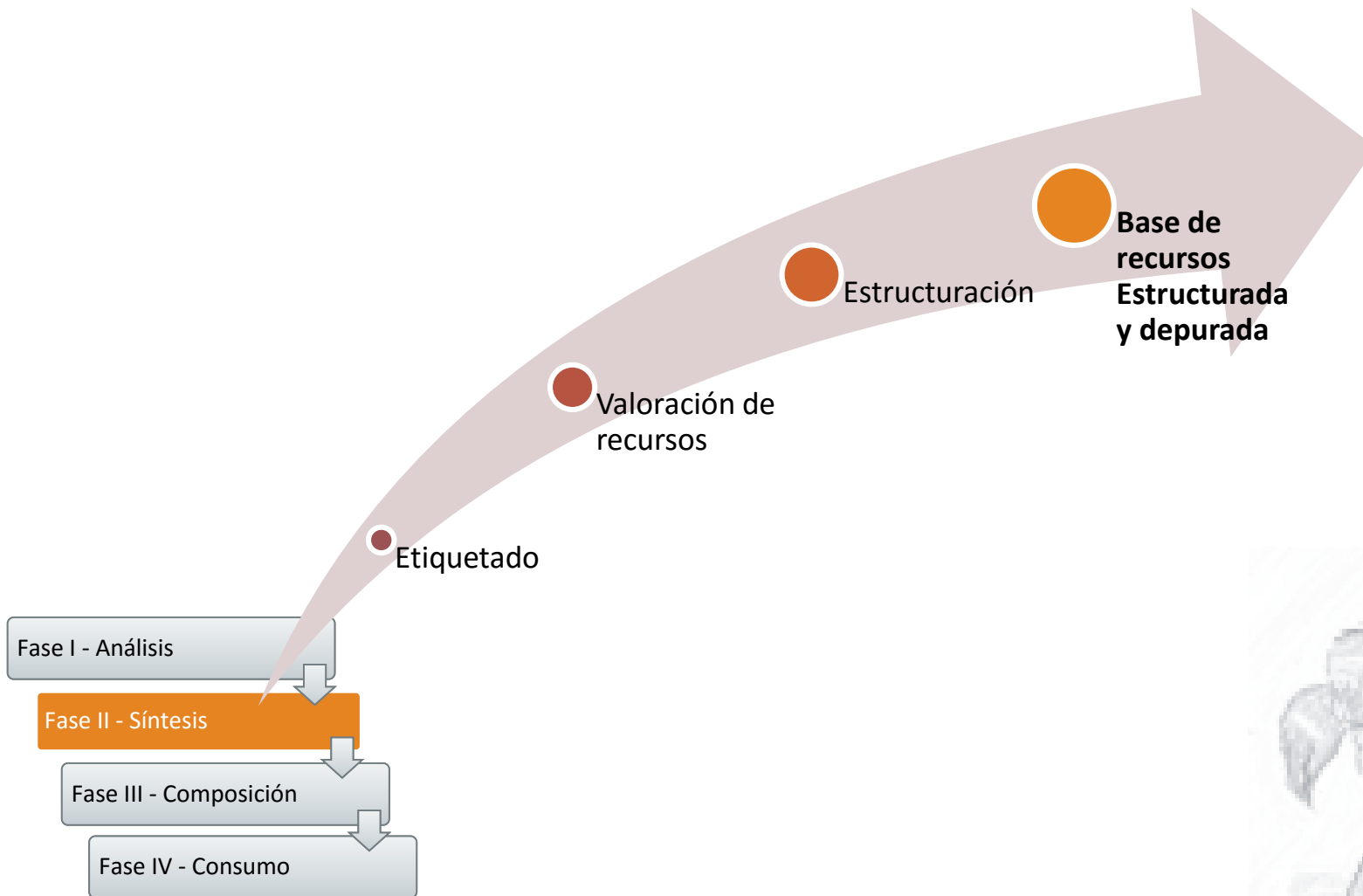


Base compartida de recursos



2.1.3 Interacción por Autoría

Fase II - Síntesis



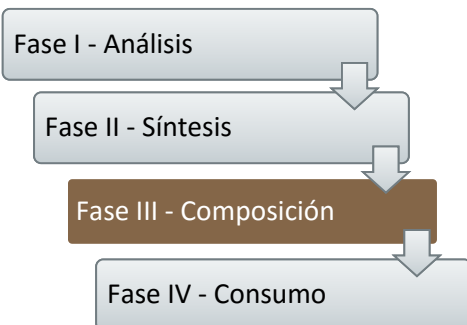
2.1.3 Interacción por Autoría

Fase III - Composición



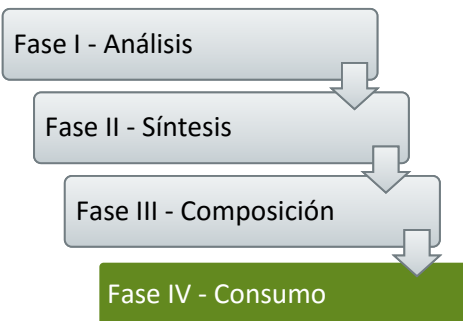
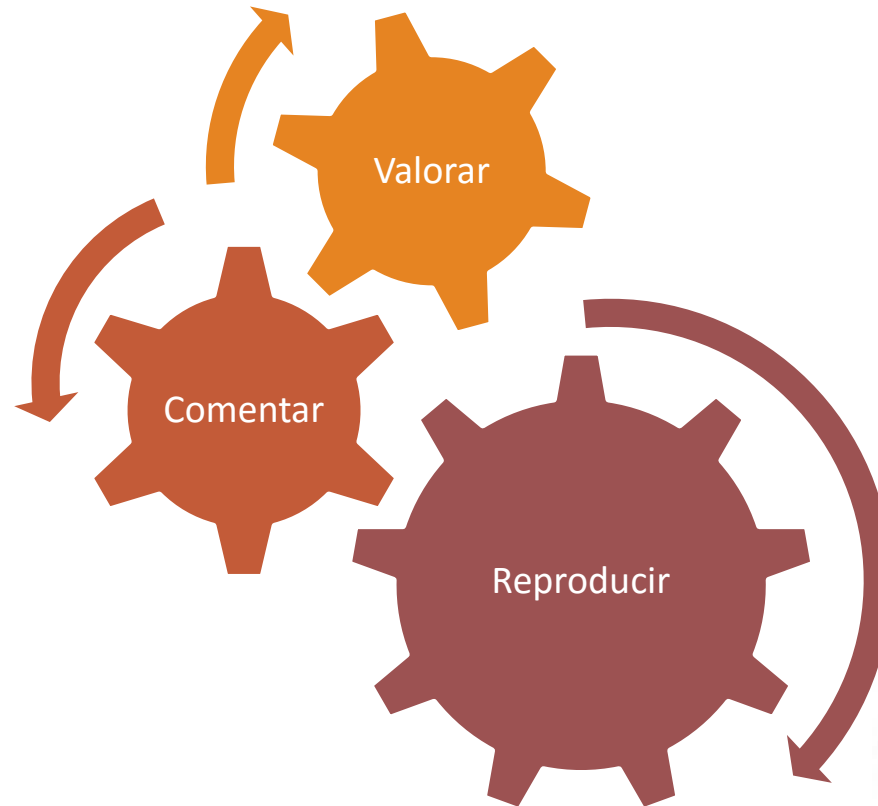
Guión
Multimedia
de
Aprendizaje

- Herramienta de Autoría
- Reproductor Multimedia



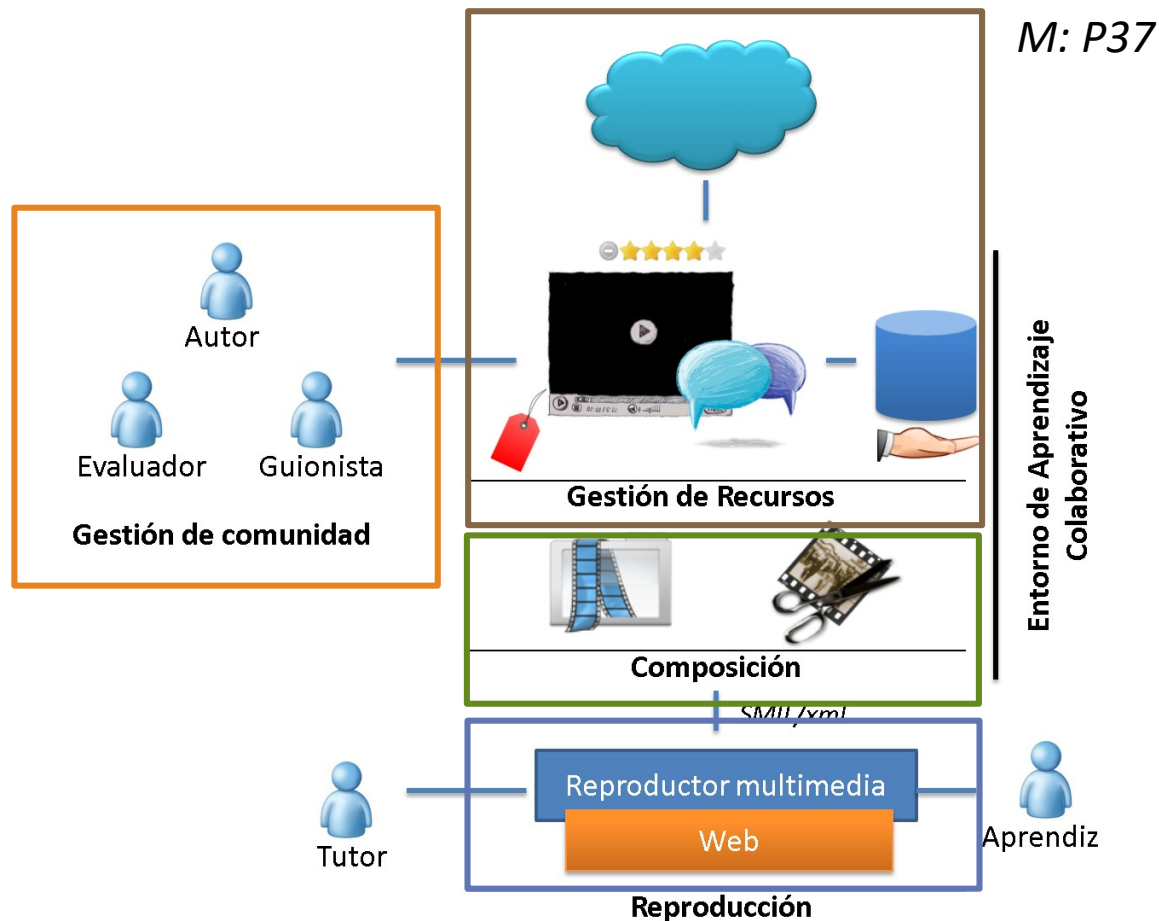
2.1.3 Interacción por Autoría

Fase IV - Consumo

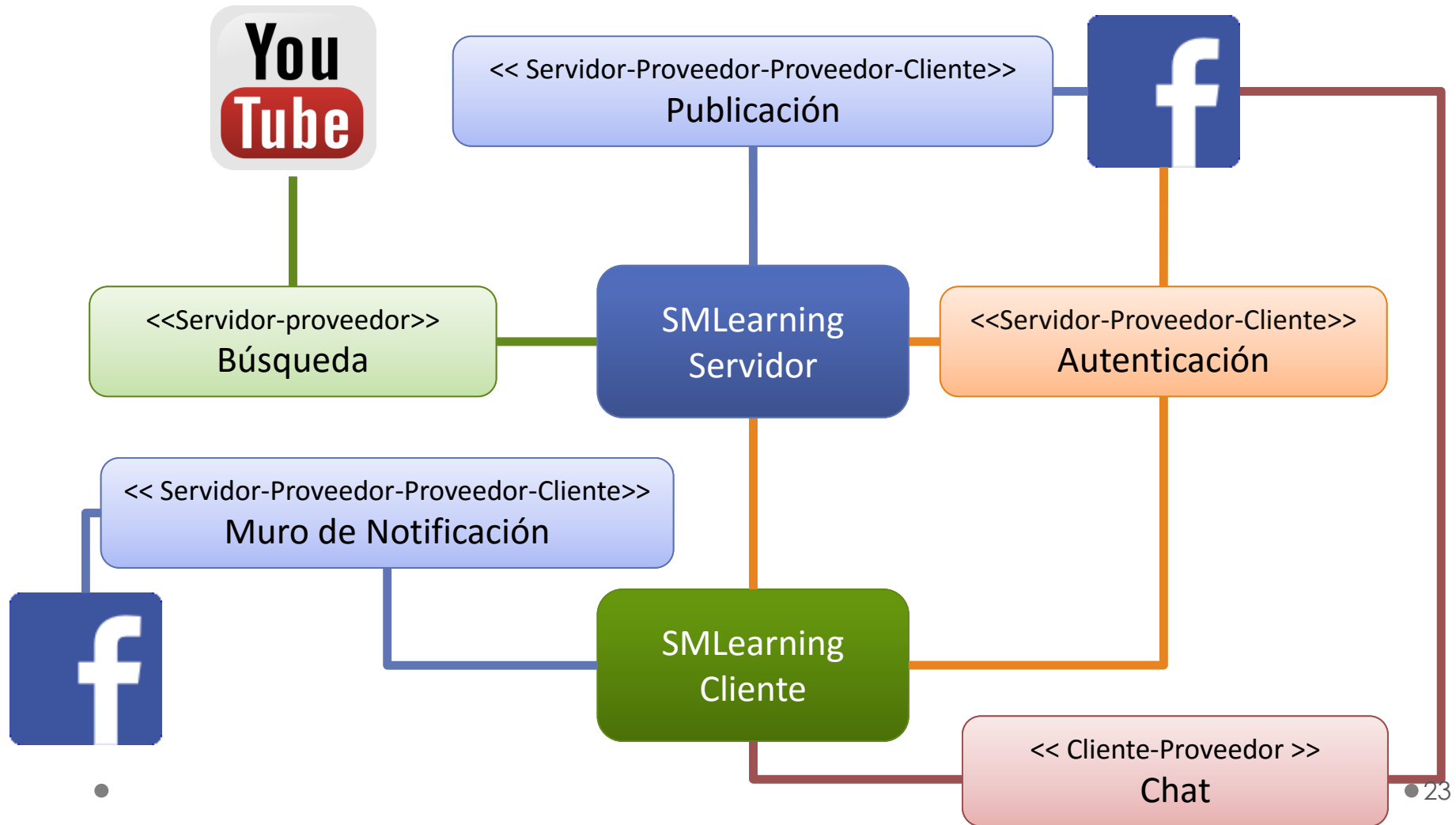


2.2 El entorno SMLearning

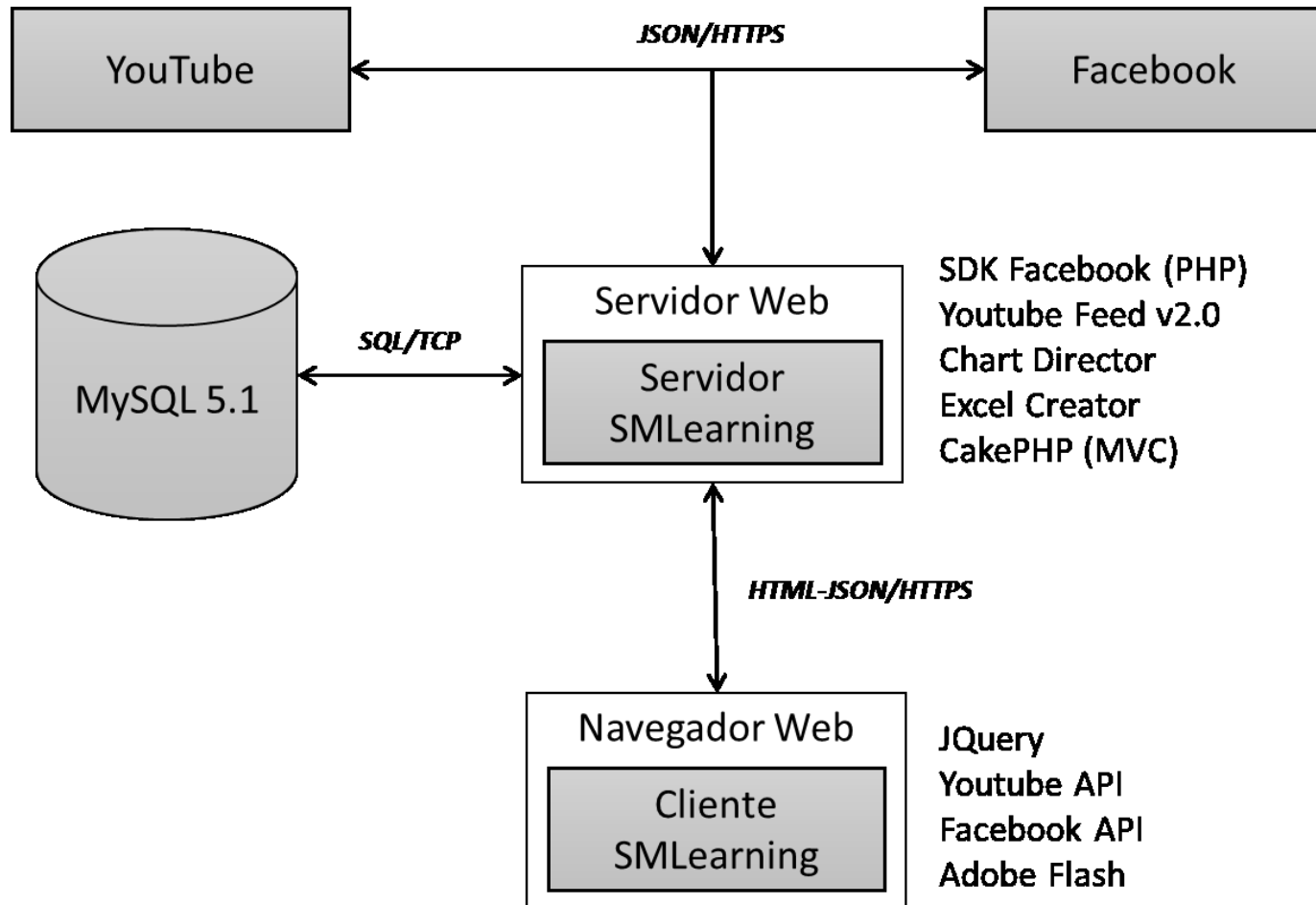
SMLearning: Social Media Learning System



2.2.1 Arquitectura de Servicios Abiertos



2.2.2 Diagrama de despliegue



2.2.3 Vistas del Sistema (1/5)

Authors Welcome :: Groups View admin 

 **A**

Sistemas Colaborativos EPS/UAM - 2011/2012 Inicio Mis Videos Listas Guiones Discusiones Documentos Comunidad Admin

Todos Visitados No visitados Mis videos

Recientes Mejor Valorados Popularidad Reproducir todos

Previous **1** - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 Next (Total de Videos 163)

 **B**

Etiquetas 

facebook (14) colaboracion (13) social media (13) presentacion (12) web (9) web semantica (9) ejemplo aplicaciones (9) inteligencia colectiva (8) internet (8) social (7) twitter (7) sistema colaborativo (6) ontologia (5) awareness (5) futuro (5) conceptos clave (5) redes (5) red social (5) infografia (5) aprendizaje (5) 2.0 (4) trabajo equipo (4) evolucion (4) myspace (4) csw (4) herramientas colaborativas (4) conceptos (4) google (4) naturaleza (4) cscl (4) semantic (4) privacidad (4) aprendizaje colaborativo (4) tutorial (3) publicidad (3) webapp (3) cooperacion (3) youtube (3) colaboracion grupal (3) documental (3) colaboracion (3) capital social (3) seguridad (3) entrevista (3) colaborativo (3) microsoft (3) trabajo en grupo (3) software (3) sociologia (3) crowdfunding (2)

Últimas Acciones [+]

 **Facilitador** el 11/5/12 **D**

Agregó un comentario

 **E**

Es esta parte se explica el proceso de división de la información.

Listas [+]

-  Ambientes Inteligentes (5)
-  Colaboración Aplicada (16)
-  Conceptos claves de la colaboración (5)
-  Enfoque pedagógico de la colaboración (16)
-  Entornos CSCL (7)

Guiones [+]

-  (Jose) Evolución y Tendencias de la Web (35)
-  (Jose) Gestión de conocimiento (7)
-  (Jose) Social Media y Colaboración (57)
-  Colaboración Aplicada (46)
-  Ejemplo (6)
-  Enfoque pedagógico de la colaboración (40)
-  Entornos CSCL (29)
- Guión de web 2.0 para la clase del día 24/1 (19)
- Guiones - 1. Introducción (10)
- Guiones - 2. Secuencias (8)
- Guiones - 3. Subtitulación (9)
- Guiones - 4. Videos Simultaneos (4)

© 2011-2014 • Acerca de • Acuerdo de Servicio

Inicio Mis Videos Listas Guiones Discusiones Documentos Comunidad Admin

2.2.3 Vistas del Sistema (2/5)

Interacción con vídeos

Sistema Colaborativos EPS-UAM 2011/2012

Google Wave: Live collaborative editing

Inicio Mis Videos Listas

Calificación: (?)
Calificación 3 (1 votos) **F**

Resumen:
Google engineer David Wang explains how collaborative editing through concurrency control and operational transform work in Google Wave. **G**

Etiquetas:
Plataformas
Google
Presentación
Tecnología **H**

Comentarios en el Tiempo

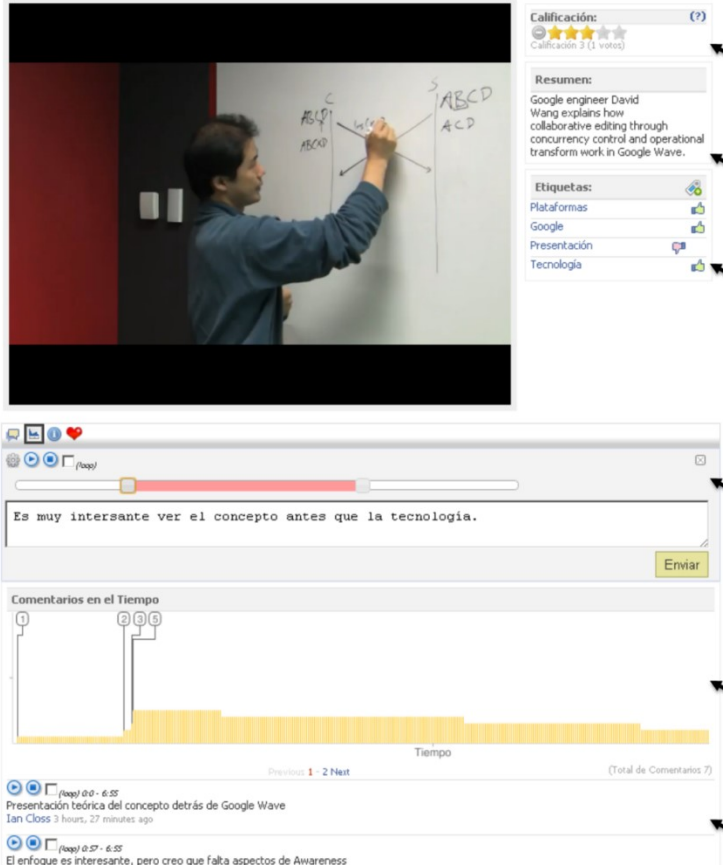
Es muy interesante ver el concepto antes que la tecnología.

Enviar

Previous 1 - 2 Next (Total de Comentarios 7)

Presentación teórica del concepto detrás de Google Wave
Ian Closs 3 hours, 27 minutes ago

El enfoque es interesante, pero creo que falta aspectos de Awareness



2.2.3 Vistas del Sistema (2/5)

Herramienta de composición

Groups View :: Compositions Index :: **Editar**
Guiones - 3. Subtitulación
Guía de referencia a como hacer uso de la subtitulación en los guiones.

Componentes

- Texto
- Imagen
- Cuestionario
- Url
- Objeto Flash
- Acciones
- Popup
- Separator
- Slideshare
- Wikipedia
- Flickr
- Spoken Text
- Cross
- Anagram

Ambientes Inteligentes

Secuencia

- Guiones de Ejemplo - Subtitulación
title-centred
Duración: 3 seg
- Subtitulación
title
Duración: 0 seg
- ...1 0 --> 5 Crea una secuencia paralela de textos encadenos
subtitle
Duración: 0 seg
- ...1 <= Secuencial
Start time --> End time
title-centred
Duración: 10 seg
- <https://demo1.ii.uam.es/v01/img/subtitulos.png>
content
Duración: 0 seg
- pause
content
Duración: 3 seg
- ...1 5,3-->7,4 Y cuando queremos un
title
Duración: 0 seg
- Ohm Studio real time collaborative music workstation
content
Rango: 4 seg - 1 min 44 seg
- Ayúdanos a entender tus ideas: interpreta los
title-centred
Duración: 0 seg

XML

Subtitulación

1 <= Secuencial
Start time --> End time
(h:mm:ss)
Texto
[Línea en blanco]

Crea una secuencia paralela de textos encadenos uno tras otro

Calificación:
Calificación 5.0 (3 votos)

Comentarios

2.2.3 Vistas del Sistema (3/5)

Reproductor

Introduccion a la optimizacion de consultas SQL

Mi Perfil - Información de Seguimiento

¿Cuál es tu email?

Tienes experiencia previa con sistemas de bases de datos?

☐ Si
☐ No

ACCEPT CANCEL

SQL Client

```
1 SELECT name, population
2 FROM city
3 WHERE CountryCode='ESP' AND name like 'M%'
4 ORDER BY population desc;
```

EXECUTE

NAME	POPULATION
Madrid	2879052
Málaga	530553
Murcia	353504
Móstoles	195351
Mataró	104095
Marbella	101144

Help

Examples

[Population of some Cities of Spain](#)
[Description of 'city'](#)
[Description of 'country'](#)
[Description of 'countrylanguage'](#)

```
graph LR
    Country[Country] --> City[City]
    Countrylanguage[Countrylanguage] --> City
    Countrylanguage --> Country
```



2.2.3 Vistas del Sistema (4/5)

Vistas de comunidad

Tabla resumen										
Videos		Guiones compartidos		Comentarios		Votaciones realizadas				
nº	calificados	media	nº	calificados	media	nº	calificados	videos	guiones	etiq/com
24	18	3.19	2	0	0.00	23	0	0	0	15



Valoración de sus videos



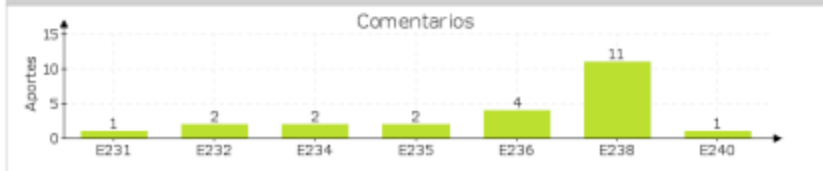
Sus valoraciones de videos



Alguno de sus videos favoritos

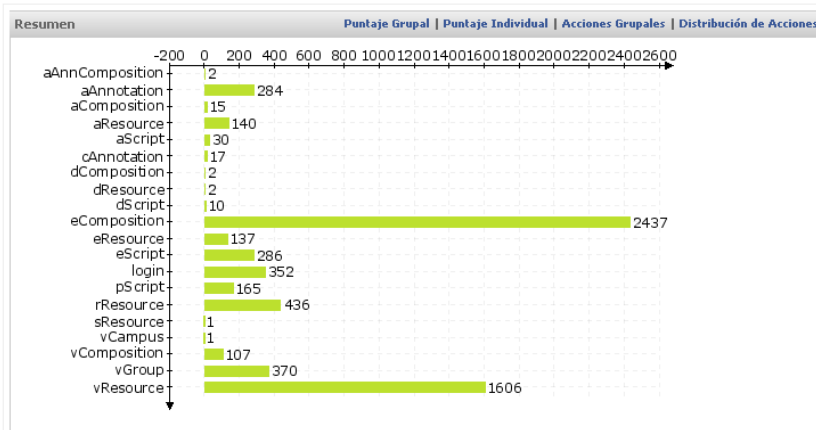


Sus comentarios realizados



2.2.3 Vistas del Sistema (5/5)

Vista de comunidad (Docente)



Estadísticas Generales

Filtrar:

Nombre	Grupo	Puntos	Anotaciones	Documentos	Videos	Listas	Guiones	Etiquetas	Votos
E30	-	2292	38	0	19	4	3	86	38
E31	-	3251	55	0	25	3	2	102	110
E32	-	2592	57	0	20	3	2	66	63
E33	-	2577	51	0	18	3	2	168	61
E34	-	3540	41	0	31	4	2	280	52
E35	-	2716	35	0	24	3	2	59	66

Total de resultados 6

Indicios de Calidad

Filtrar:

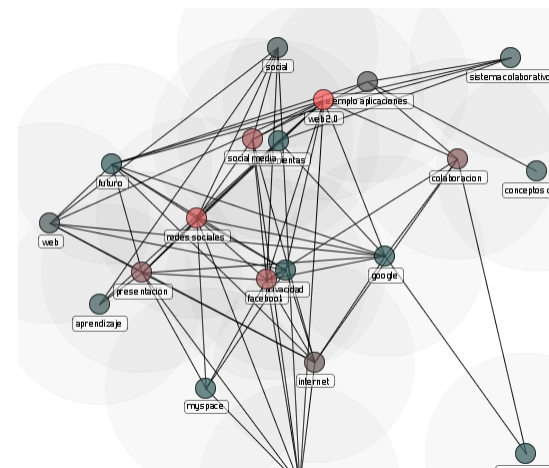
Nombre	Grupo	Anotaciones			Documentos			Videos				Guiones				
↕	▲	Rep ↕	Apo ↕	Rec ↕	Val ↕	Pro ↕	Vot ↕	Vis ↕	Val ↕	Pro ↕	Vot ↕	Vis ↕	Val ↕	Pro ↕	Vot ↕	Vis ↕
E30	-	3	2	4	0	0	0	0	18	3.4	2.9	16.6	0	0	0	22.0
E31	-	2	11	0	0	0	0	0	24	4.1	3.3	17.8	0	0	0	14.0
E32	-	4	12	1	0	0	0	0	19	4.0	3.4	13.8	0	0	0	9.0
E33	-	3	11	0	0	0	0	0	18	4.0	3.2	16.1	0	0	0	11.0
E34	-	0	3	0	0	0	0	0	24	4.0	3.8	11.1	0	0	0	11.0
E35	-	4	24	0	0	0	0	0	24	4.0	3.1	13.1	0	0	0	14.0

Total de resultados 6

Herramientas de Análisis

Reporte de documentos

Minería de Datos (Exportar .ARFF)



1. Introducción
2. Solución propuesta

3. Evaluación

- 3.1 Hipótesis de estudio
 - 3.2 Diseño experimental
 - 3.3 Casos de estudio
 - 3.4 Discusión de resultados
4. Conclusiones y trabajo futuro

3.1 Hipótesis del estudio

Hc: Hipótesis central la interacción mejora el proceso de aprendizaje

H1. Interacción efectiva. A mayor participación mayor satisfacción

H2. Interacción eficiente. Individuos con patrones de trabajo más regulares obtienen mayor satisfacción

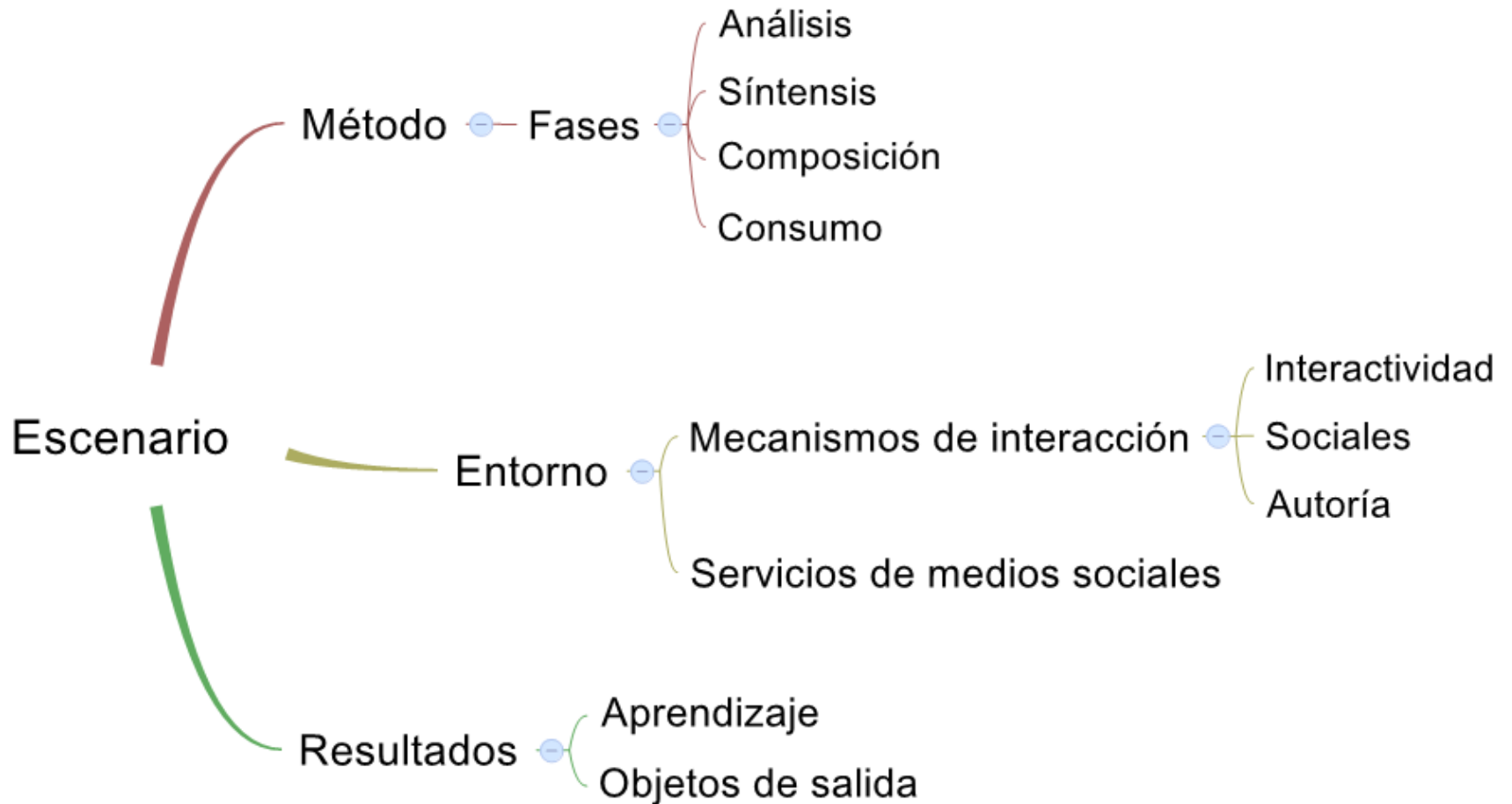
H3: Interacción distribuida. Una distribución temporalmente uniforme del esfuerzo favorece la colaboración

H4: La interacción social simétrica. La reciprocidad y la igualdad de participación son condiciones necesarias para la colaboración

H5: Creación de consenso. Un interacción social efectiva aumenta la precisión del grupo para evaluar la calidad de los recursos

H6: Interacción multimedia. El formato propuesto satisface las expectativas de los estudiantes: mayor atención, menor esfuerzo

3.2 Diseño Experimental

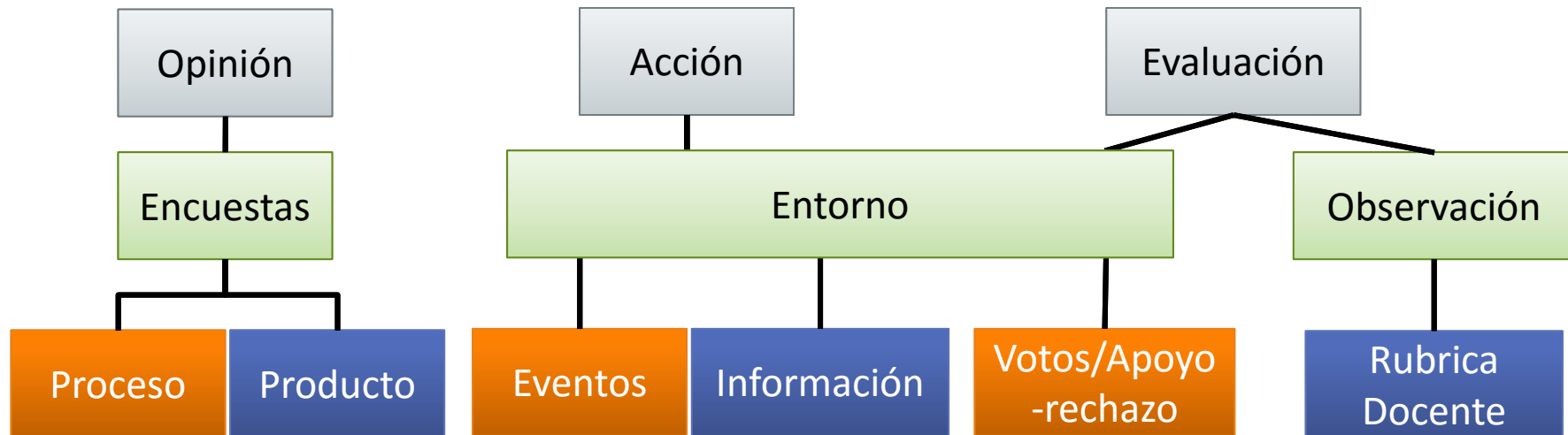


3.2.1 Conceptos del Análisis

- Fuentes de datos
- Variables
 - Opinión
 - Acción
 - Evaluación
- Indicadores
- Métodos

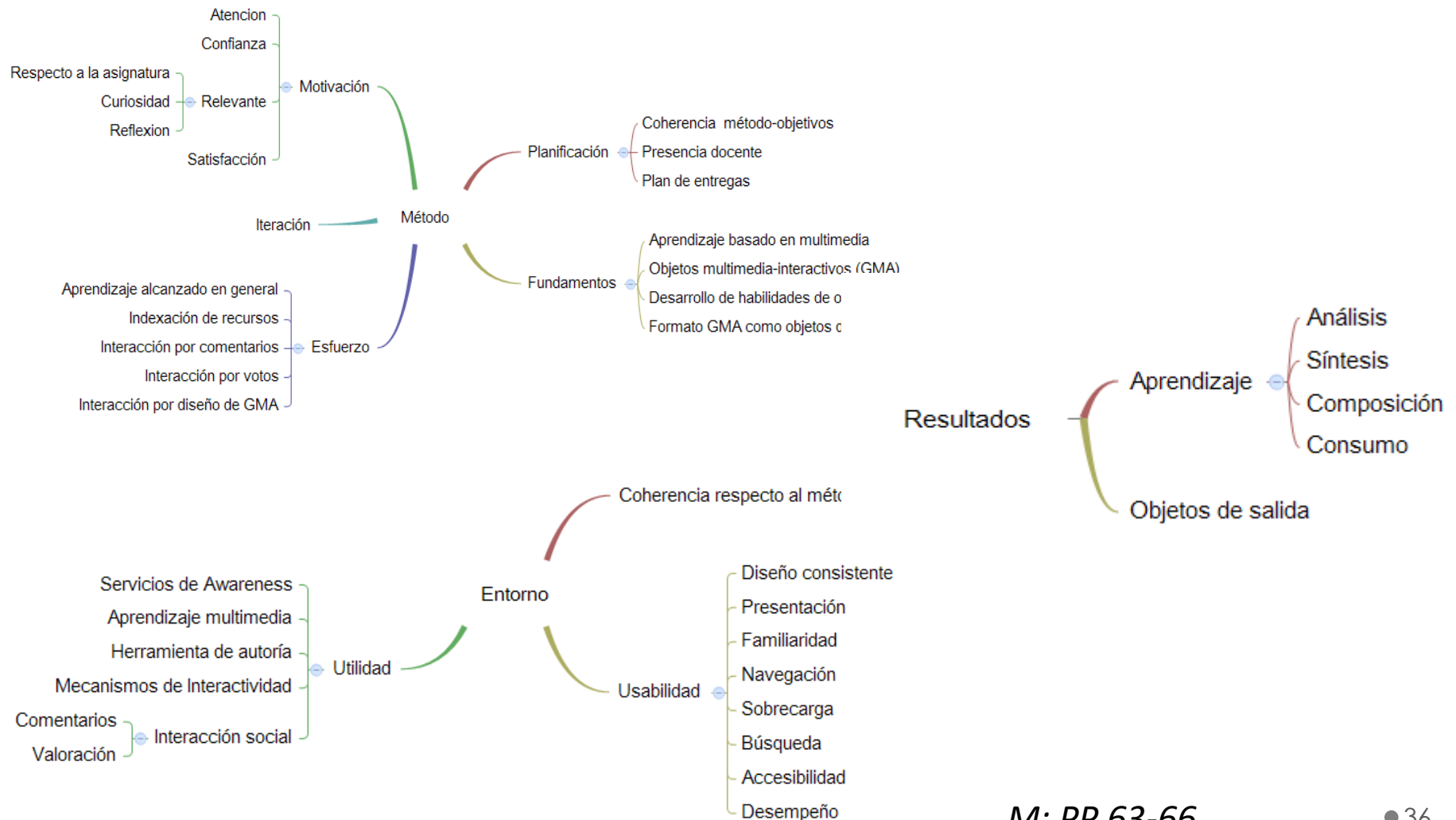
3.2.1 Conceptos del Análisis

Fuentes de datos



3.2.1 Conceptos del Análisis

Variables de Opinión



3.2.1 Conceptos del Análisis

Variables de Acción

Individualistas

Responsabilidad individual

Acciones a objetos propios

e.g. Indexar un recurso. Valorar un recurso propio

Cooperativas

Contribuye al aprendizaje de otros

Acciones a objetos de otros

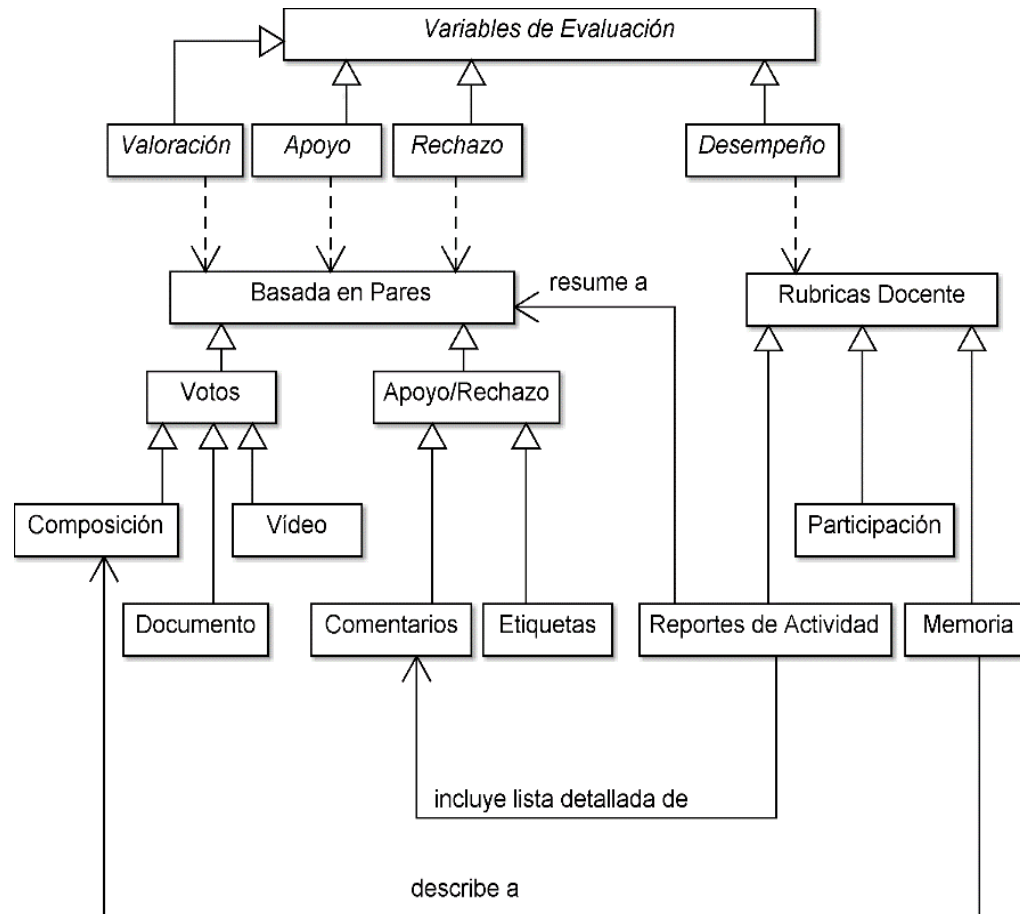
De aceptación social

Reciprocidad a sus acciones (implicaciones de calidad)

Acciones que reciben los objetos del individuo

3.2.1 Conceptos del Análisis

Variables de Evaluación



3.2.1 Conceptos del Análisis

Indicadores

- **Satisfacción**
 - Qué (Q): Balance entre esfuerzo y beneficio
 - Cómo (C): Medida de percepción: encuestas y grupos de discusión
- **Simetría**
 - Q: Interacción social recíproca e igualdad de participación
 - C: Métricas de análisis de redes sociales (Centralidad, Reciprocidad, etc.)
- **Consenso**
 - Q: Efectividad de los procesos de negociación: aumento de la precisión del grupo para tomar decisiones
 - C: Decadencia de error cometido por los estudiantes al estimar la calidad de los vídeos en función del promedio del grupo

3.2.1 Conceptos del Análisis

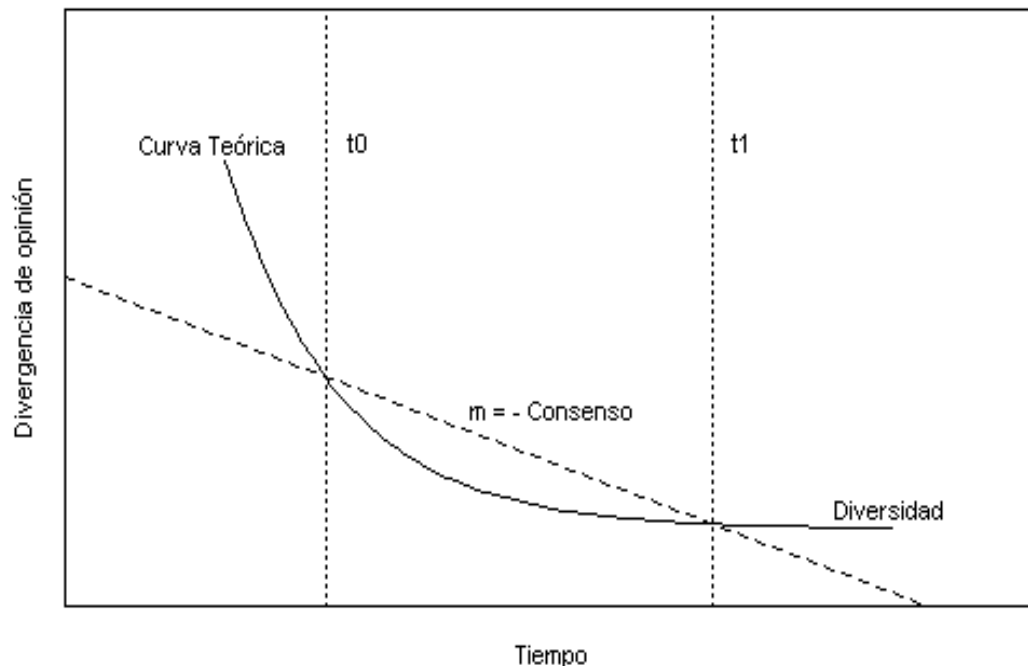
Curva teórica del consenso

Ur: Valoración promedio grupo al recurso R

Vri: Valoración del estudiante i para el recurso R en un tiempo t

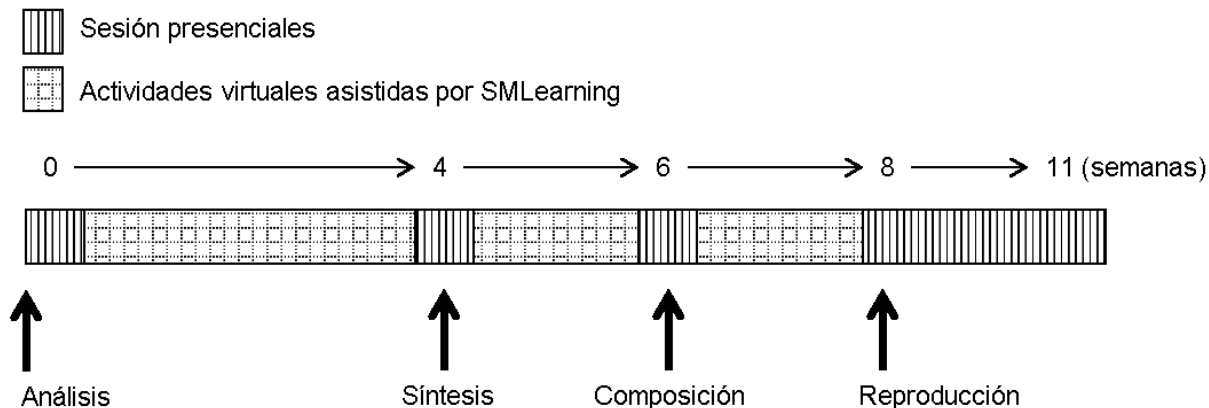
$$\text{Error}(i, r, t) = |U_r - V_{ri}|^2$$

Divergencia (i, t) = Promedio (Error (i, R, t)); para todo R con un número mínimo de votos N



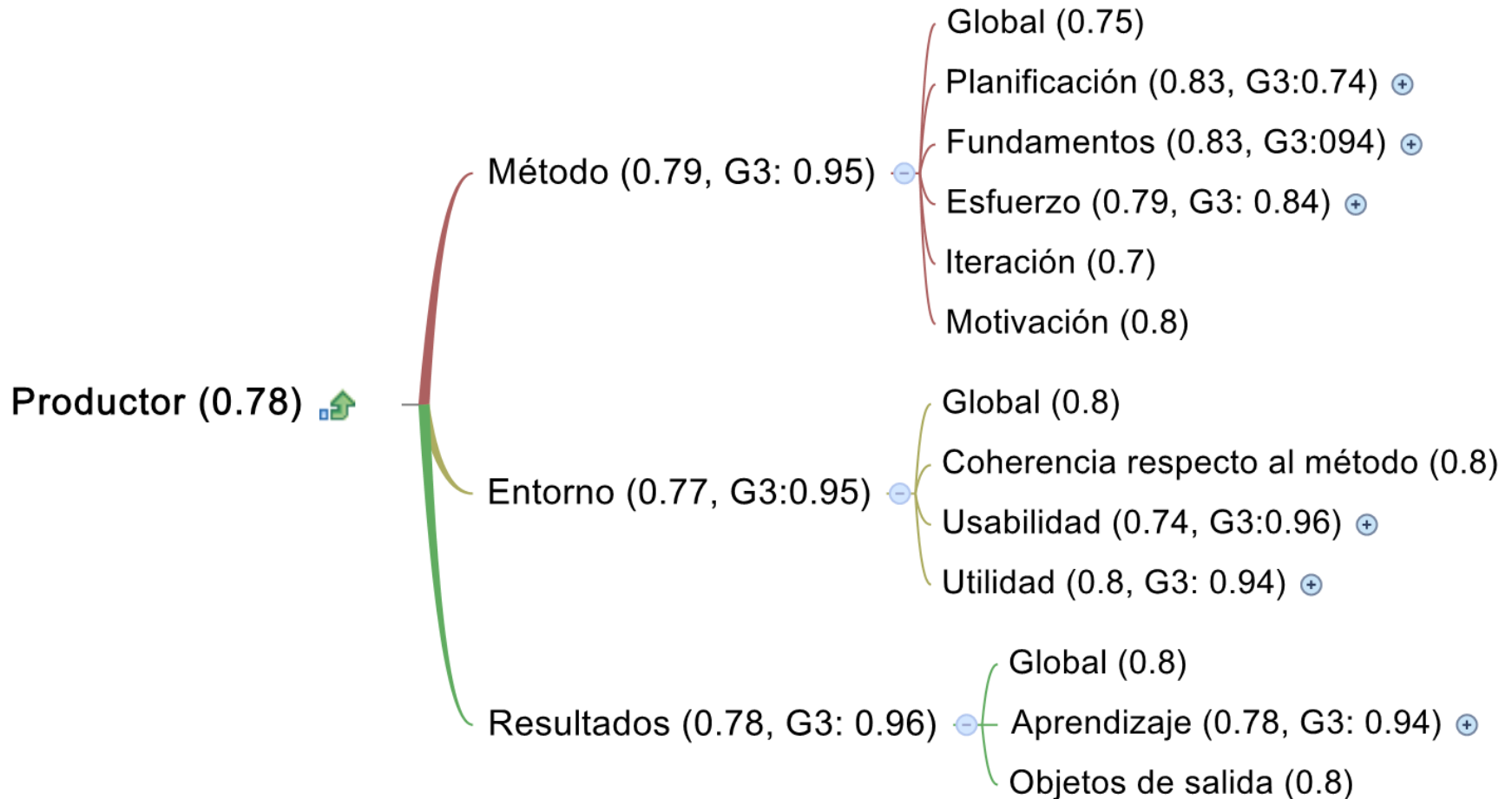
3.3 Casos de Estudio

- Dos tipos de caso: Productor, Consumidor
- Caso productor
 - Tres casos: 2011/2012 (P1), 2012/2013 (P2), 2013/2014 (P3) (master)
 - Participantes reducido (6-11), Tiempo prolongado (11 semanas).
 - Cuatro fases del método - Encuestas A.
- Caso Consumidor
 - Un caso, dos grupos: 2012/2013 (grado)
 - Participantes grande (132), Tiempo reducido (1 semana).
 - Solo consumo - Encuesta B.



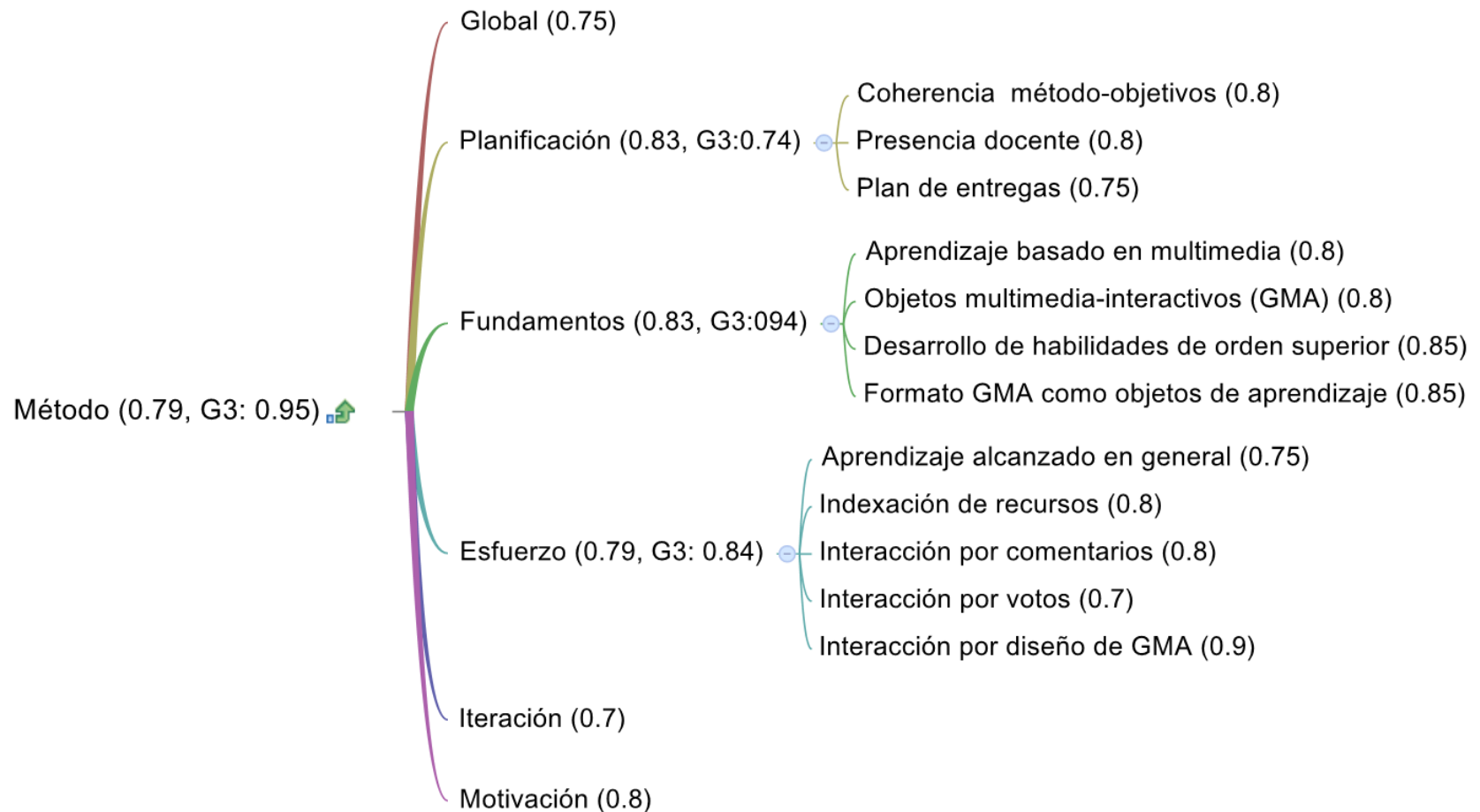
3.3.1 Casos de estudio productor

Satisfacción (1/4)



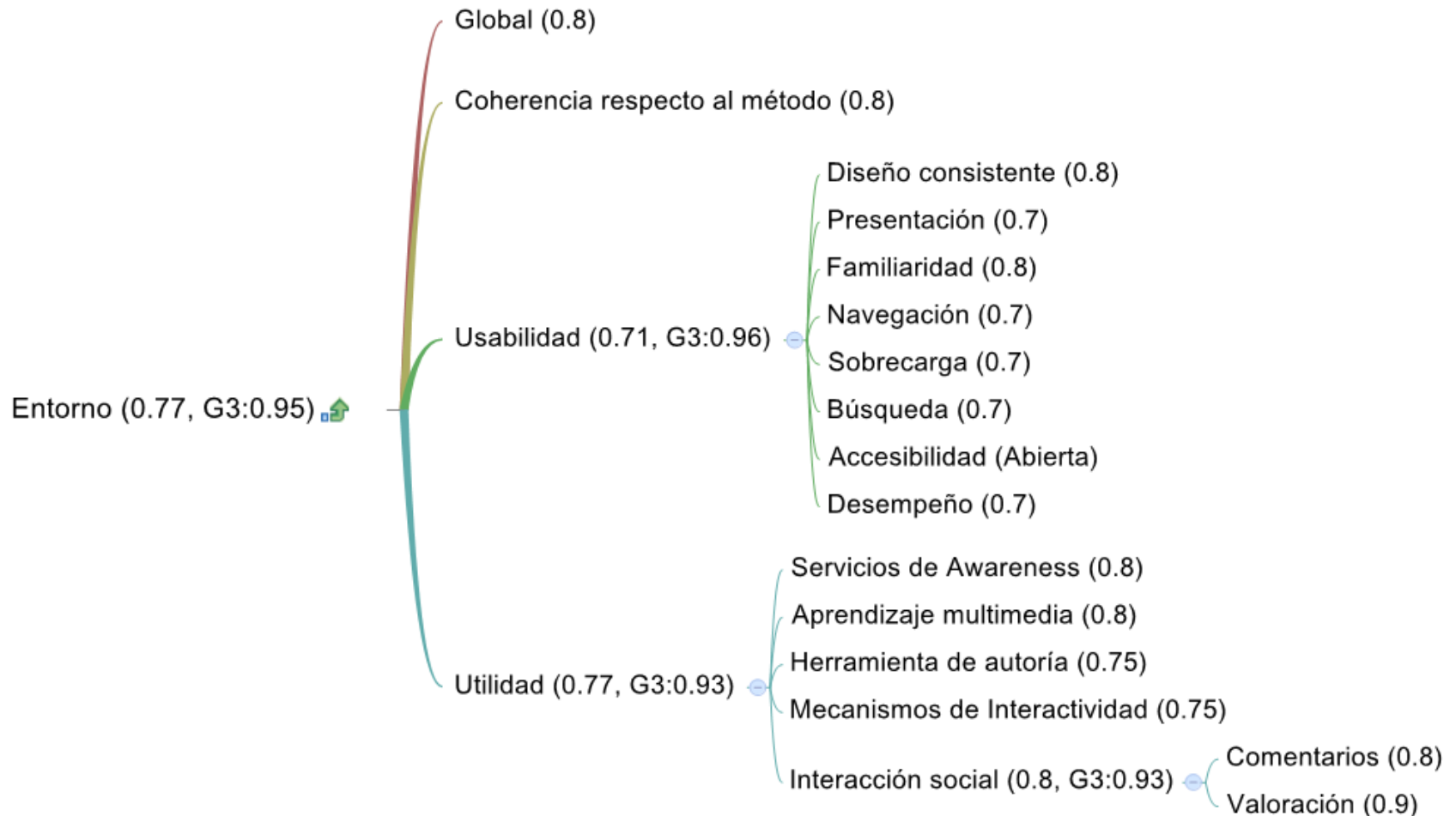
3.3.1 Casos de estudio productor

Satisfacción (2/4): Método



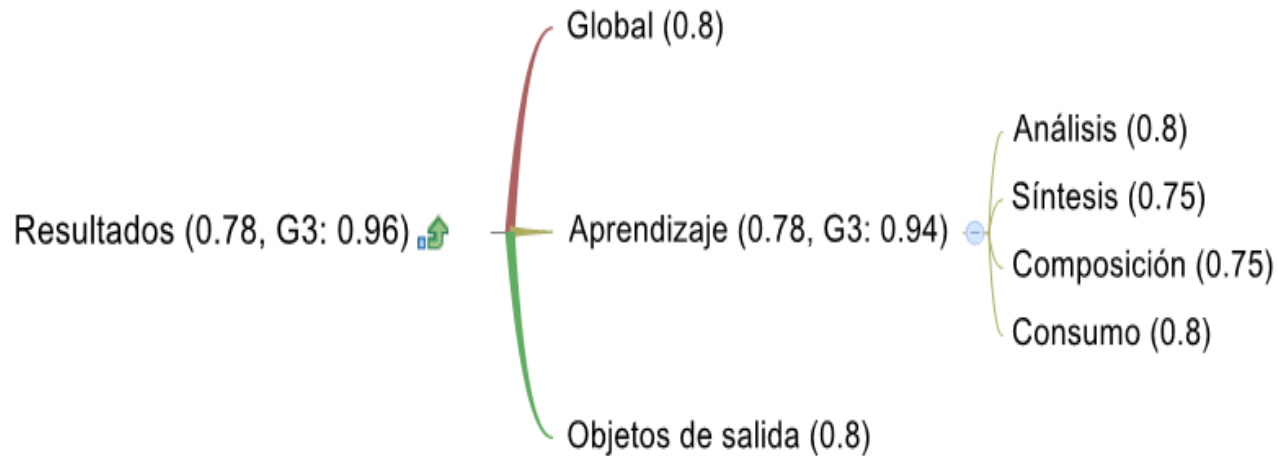
3.3.1 Casos de estudio productor

Satisfacción (3/4): Entorno



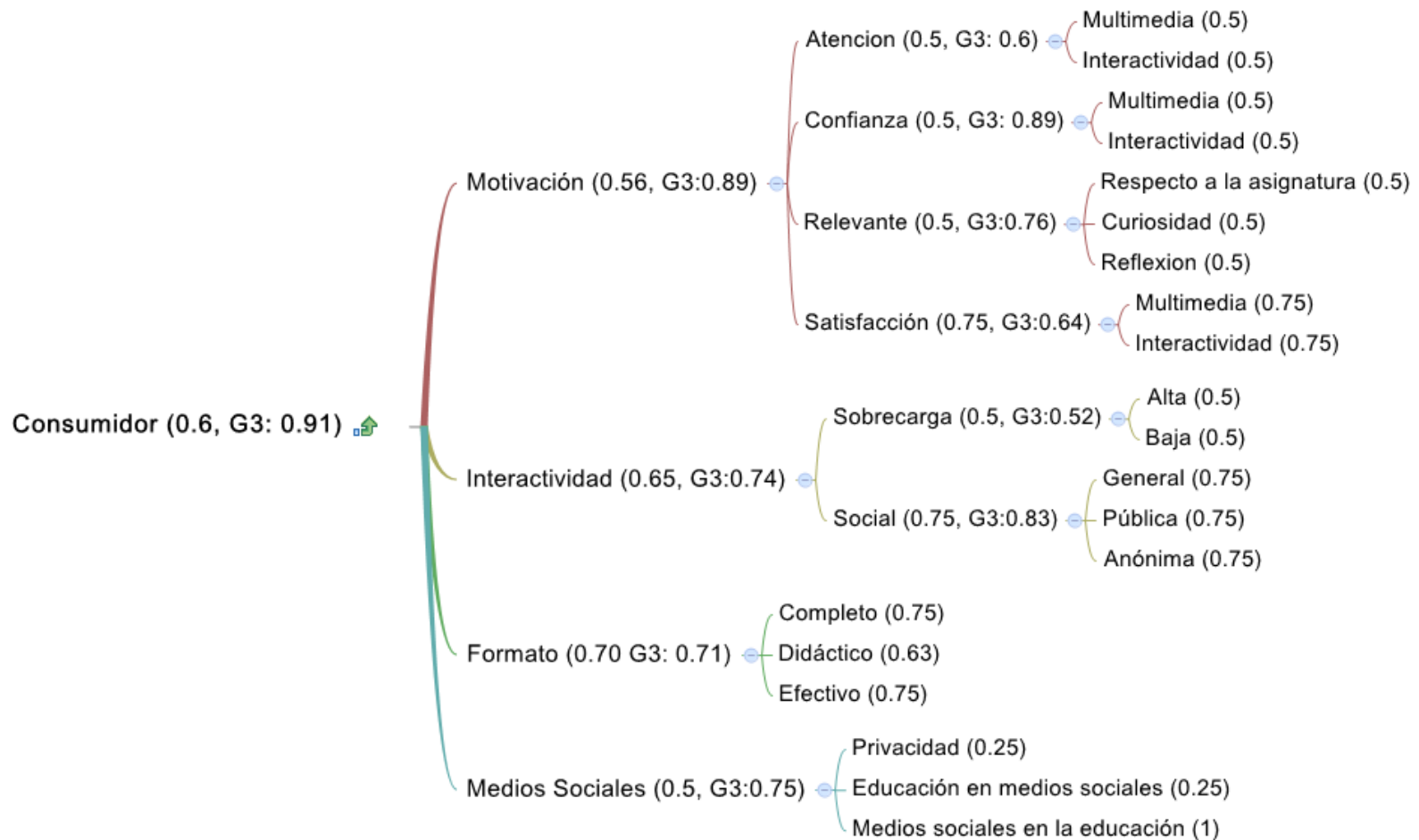
3.3.1 Casos de estudio productor

Satisfacción (4/4): Resultados



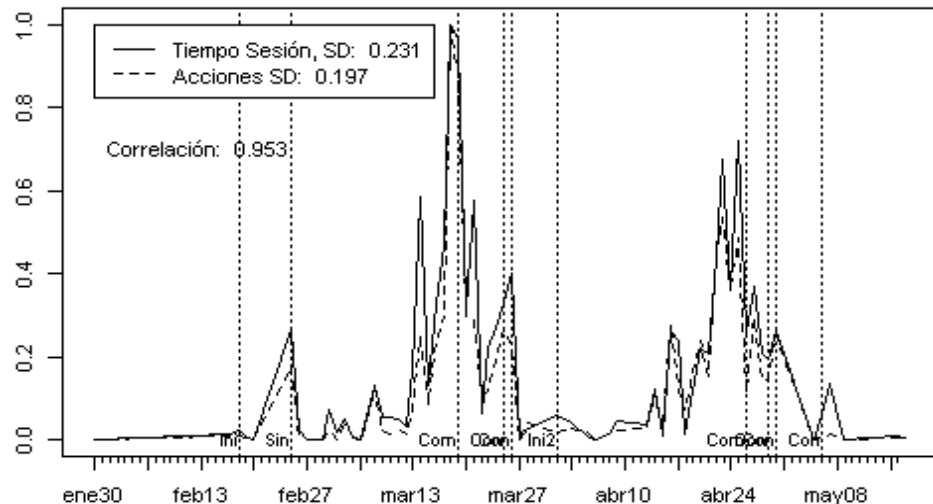
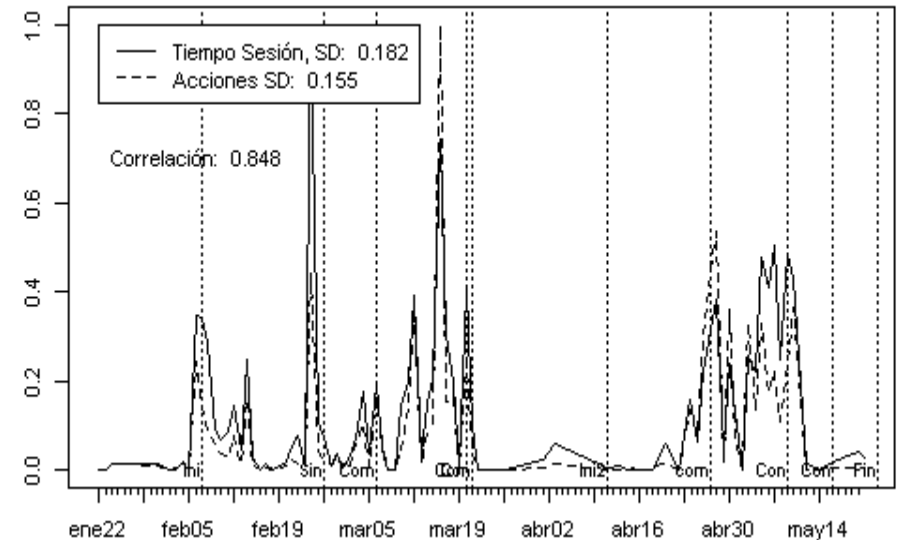
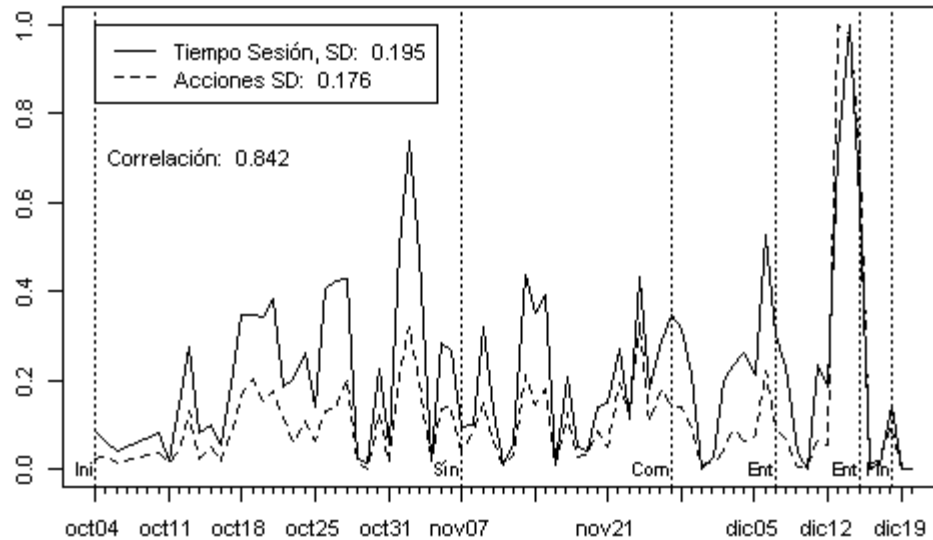
La interacción social destaca como factor influyente en la satisfacción sobre el aprendizaje.

3.3.2 Caso de estudio Consumidor



3.4 Discusión de resultados (1/8)

3.4.1 Distribución del esfuerzo

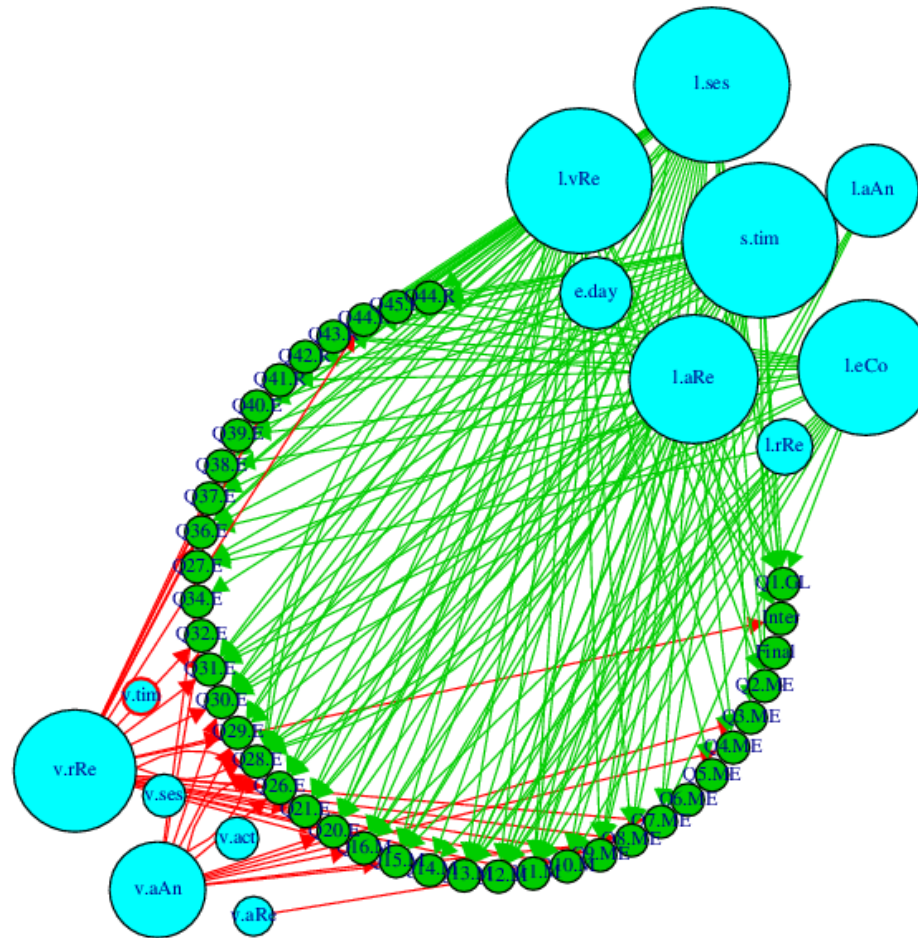


M: P84

Los estudiantes que presentaban menor varianza en la relación entre el número de acciones y tiempo de sesión obtuvieron mejores desempeños y mayor satisfacción

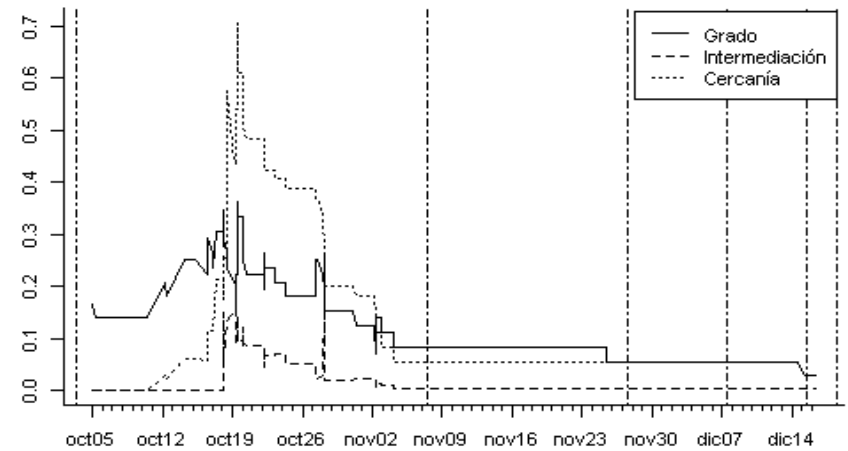
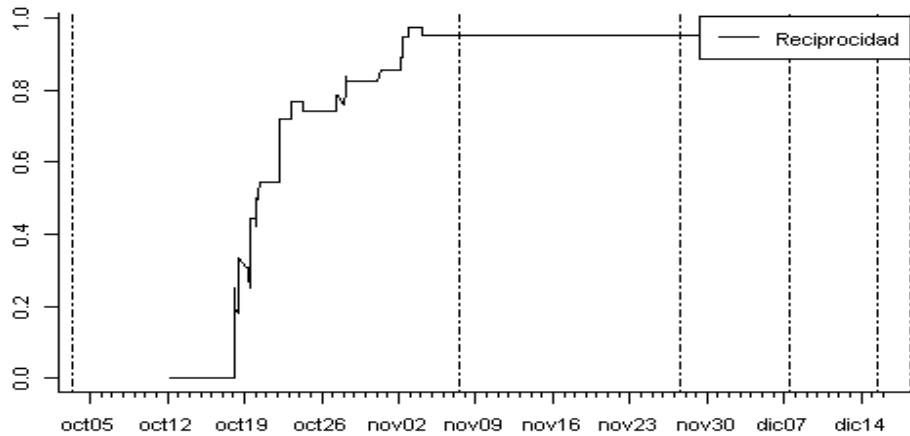
3.4 Discusión de resultados (2/8)

Correlación entre Opinión y Acción



3.4 Discusión de resultados (3/8)

Simetría

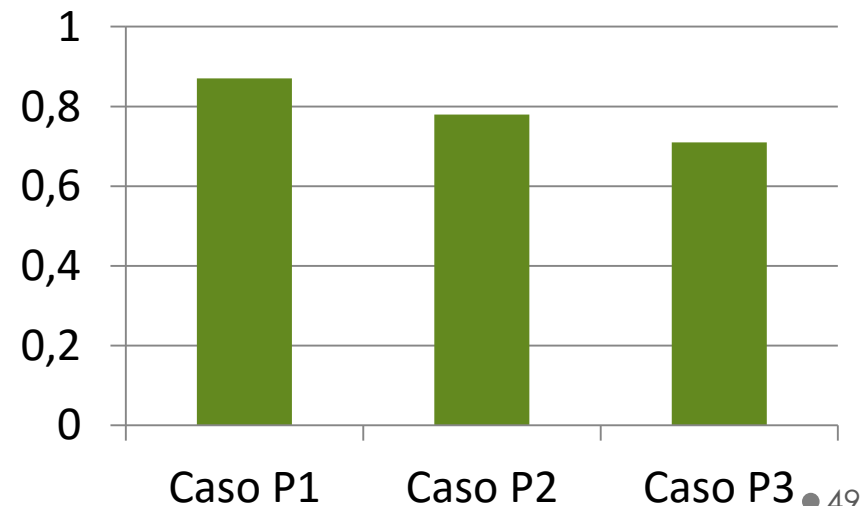


M: P87-88

$$\text{Simetría} = (R + 1 - C) / 2$$

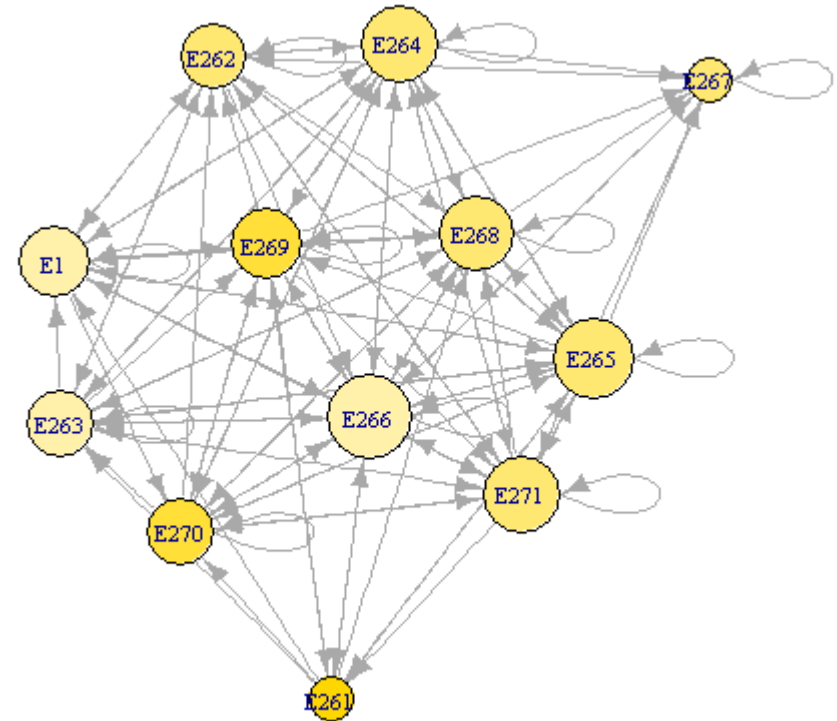
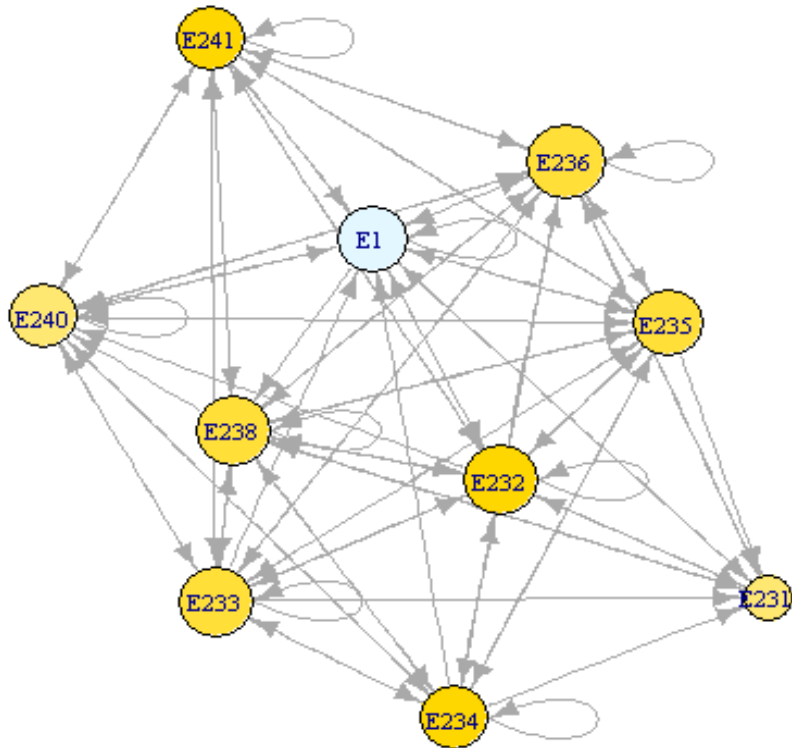
R: Reciprocidad

C: Centralización por grado



3.4 Discusión de resultados (4/8)

Simetría: P2 - P3



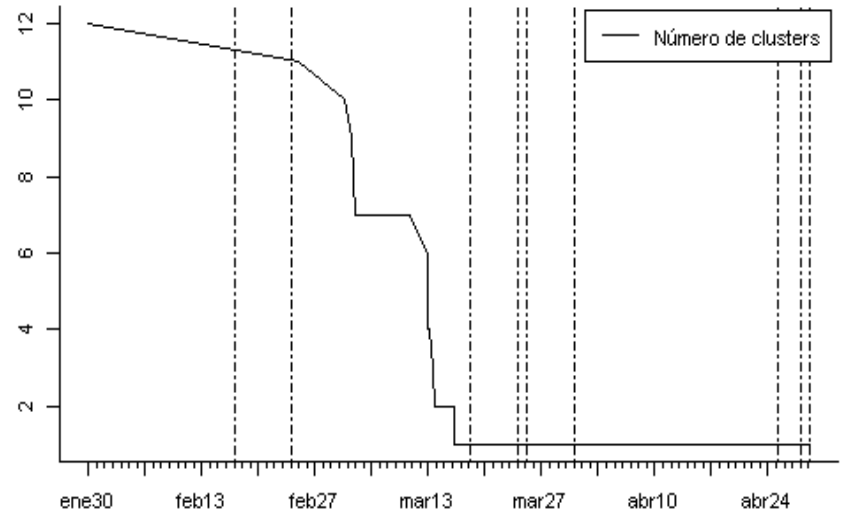
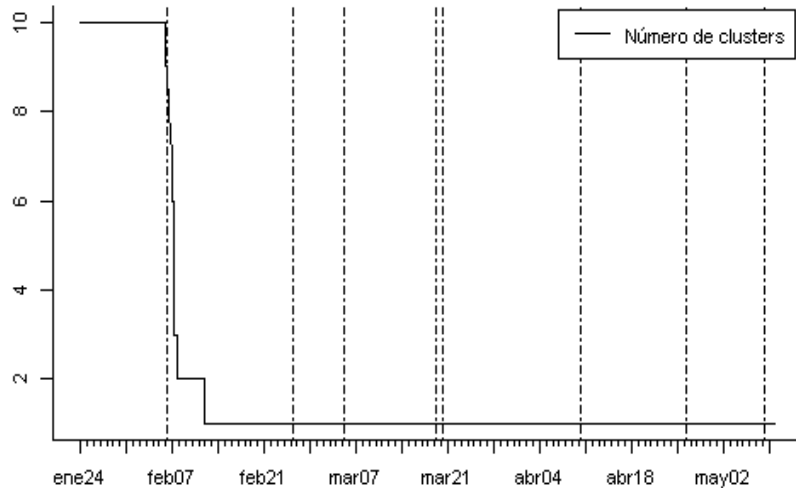
Grado de entrada mayor que
grado de salida



Grado de salida mayor que
grado de entrada

3.4 Discusión de resultados (5/8)

Clústeres de casos P2 y P3

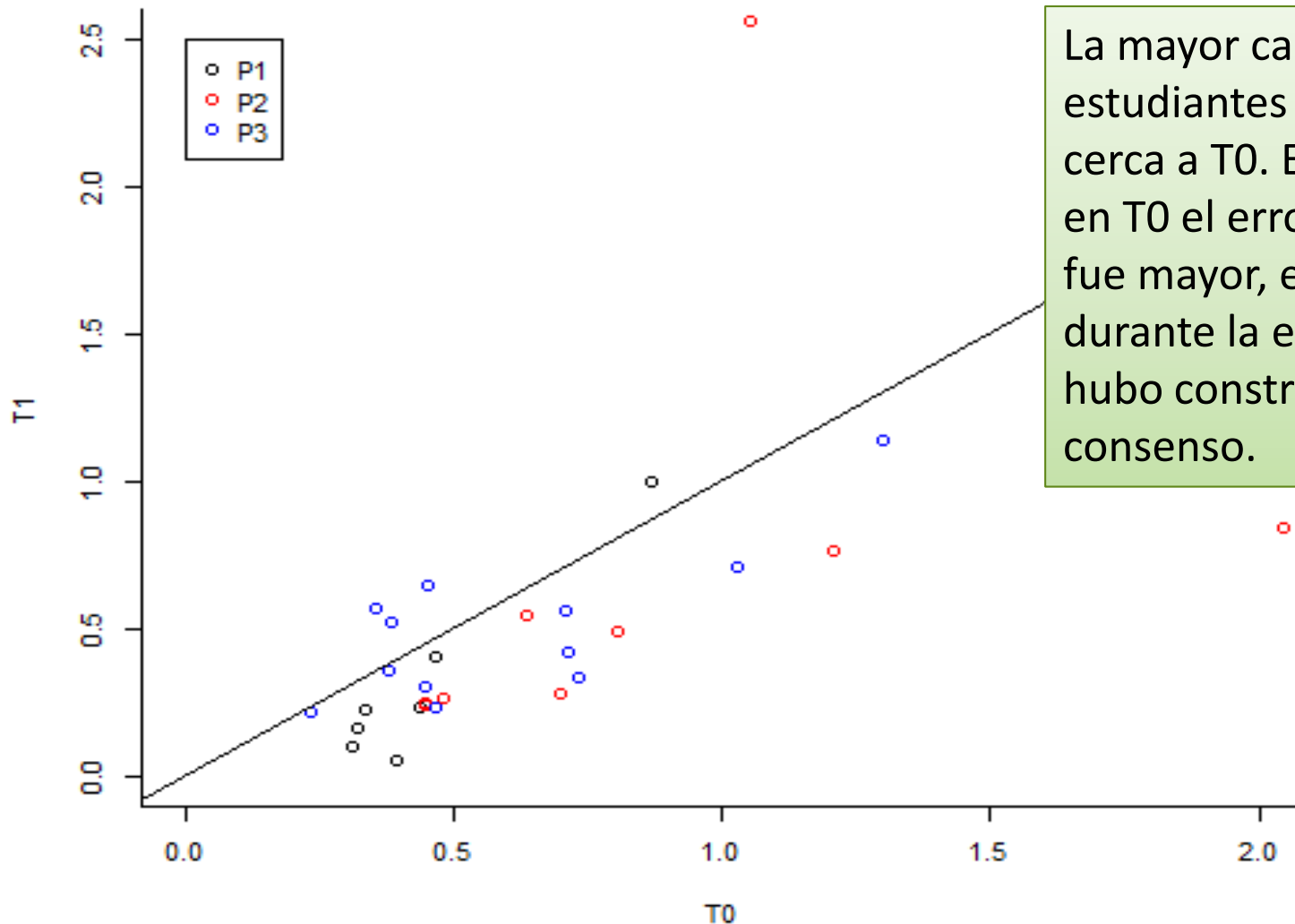


M: P89-90

P3 tardó más en formar una red completamente conectada que P2. P3 estaba formado por estudiantes de dos perfiles distintos del programa: Profesional y de Investigación.

3.4 Discusión de resultados (6/8)

Consenso

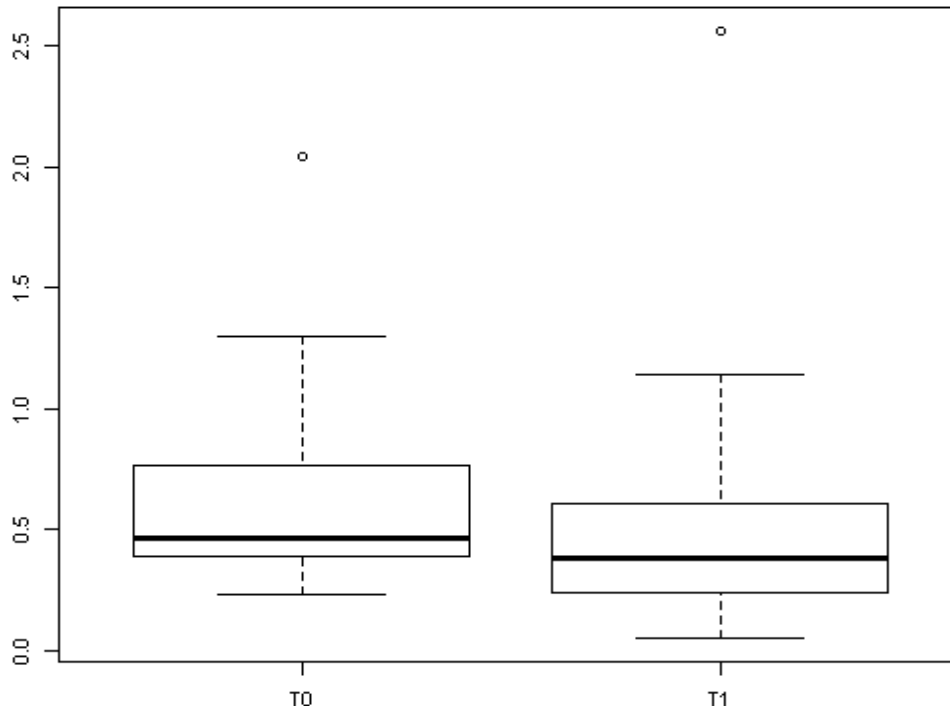


La mayor cantidad de estudiantes se ubican más cerca a T0. Esto indica que en T0 el error cometido fue mayor, es decir, que durante la experiencia hubo construcción de consenso.

3.4 Discusión de resultados (7/8)

Consenso

Caso	Total Votos	Wilcoxon p-value	T1-T0	Consenso
P1	450	0.04	0.16	0.01
P2	403	0.06	0.21	0.02
P3	1403	0.06	-0.01	0.00



M: P92

p-values < 0.001

El test de Wilcoxon aplicado a todas las muestras (N=28) corrobora que existen diferencias significativas entre el error (divergencia de opinión) medida en T0 y T1

3.4 Discusión de resultados (8/8)

Resumen

Evidencia

Resultado

Las alta y abundante correlación entre las variables de acción y opinión. Las personas que accedieron más días y dedicaron más tiempo obtuvieron más satisfacción.

H1: Interacción efectiva



Análisis de la distribución del esfuerzo. Las personas con patrones de trabajo más regulares obtuvieron mayor satisfacción.

H2: Eficiencia



A mayor dispersión de las acciones en el tiempo, menor satisfacción.

H3: Distribución homogénea



Simetría y consenso son consistentes y corroboran condiciones de colaboración efectiva

H4 y H5



La alta satisfacción de los estudiantes respecto a las bondades del formato multimedia-interactivo.

H6. Multimedia-interactiva



1. Introducción
2. Solución propuesta
3. Evaluación

4. Conclusiones y trabajo futuro

- 4.1 Conclusiones
- 4.2 Trabajo futuro
- 4.3 Publicaciones

4.1 Conclusiones (1/3)

- Resumen de aportes
 - Propuesta de los tres tipos de mecanismos de interacción
 - Un nuevo método de aprendizaje colaborativo
 - Un entorno de aprendizaje multimedia (SMLearning)
 - Arquitectura de servicios abiertos
 - Herramientas de autoría
 - Formato y reproductor de contenido multimedia-interactivo
 - Enfoque de análisis
 - Análisis mixto: Opinión, acción, evaluación
 - Tres indicadores: Satisfacción, Simetría y Consenso

4.1 Conclusiones (2/3)

¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para diseñar una estrategia de aprendizaje efectivo acorde a las condiciones actuales de Internet?

- El diseño de estrategias aprendizaje activo requieren:
 - Fomentar la interacción: Interactividad, Interacción social e Interacción por autoría
 - Fomentar la productividad (eficiencia)
 - Fomentar una distribución adecuada del esfuerzo a lo largo del tiempo
 - Procurar relaciones sociales simétricas (recíprocas de baja centralidad)

4.1 Conclusiones (3/3)

- Los Servicios Web sociales son un modelo de referencia válido para el diseño de entornos de asistencia a la enseñanza
- El formato de documento multimedia-interactivo propuesto resultó versátil y suficiente para definir recurso de aprendizaje atractivos y efectivos pero requiere un diseño cuidadoso
- La simetría y el consenso han demostrado ser medidas consistentes con la colaboración efectiva, por lo que se sugiere extender su uso en otros contextos

4.2 Trabajo futuro

- Analizar la relación entre calidad e interacción en los recursos: ¿Se puede establecer una medida de calidad de un recurso en función del impacto que este genera en la interacción?
- Análisis de la interacción social con redes multimodales (más de un tipo de nodo) e integrando un análisis de los mensajes (*Content Analysis*). Por ejemplo, superponiendo una red de sentimiento
- SMLearning como herramienta de diseño de contenido didáctico en otros contextos
- Aplicar los conceptos desarrollados a otros contextos. Por ejemplo: diseño y análisis de MOOCs (trabajo en progreso)

4.3 Publicaciones

- Resumen:
 - Publicaciones en revistas indexadas: 2
 - Revistas no indexadas: 2
 - Conferencias internacionales: 11
 - <https://scholar.google.es/citations?user=-uiLqyAAAAAJ&hl=en>
 - [https://www.researchgate.net/profile/Ivan Claros](https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Claros)
- Publicaciones en revistas indexadas
 - Claros, I., Cobos, R., & Collazos, C. A. (2015). **An Approach Based on Social Network Analysis Applied to a Collaborative Learning Experience**. IEEE Transactions on Learning Technologies, (in press).
 - Indicios de calidad: Índice de impacto JCR (2015): 1.283, 49/224 (Q1) EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH, 57/102 (Q3) COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS



¡Gracias por su atención!

MECANISMOS DE **INTERACCIÓN** CENTRADOS EN RECURSOS
MULTIMEDIA SOBRE ENTORNOS WEB SOCIALES COMO
MODELO DE **APRENDIZAJE ACTIVO** A TRAVÉS DE INTERNET

Tesis Doctoral

Iván Darío Claros Gómez

Directora: Ruth Cobos Pérez

16 de Octubre de 2015

