

Visualización del diseño competencial de un plan de estudios

Laia Blasco Soplón, Julià Minguillón, Javier Melenchón Maldonado



JENIO 2015 [XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria Informática](#)

Andorra la Vella, 8-10 de Julio de 2015

Una observación

Los planes de estudios suelen estar presentados mediante textos y tablas

Estructura semestre a semestre ▶

Tipología		Semestres		Perfiles de optatividad	
Periodos	Asignaturas	Créditos	Totales		
Semestre 1	Trabajo en equipo en la Red	6	30		
	Fundamentos y evolución del multimedia	6			
	Lenguajes y estándares web	6			
	Diseño gráfico	6			
	Vídeo	6			
Semestre 2	Idioma moderno I: inglés	6	30		
	Programación	6			
	Matemáticas para multimedia I	6			
	Imagen y lenguaje visual	6			
	Narrativa interactiva	6			
Semestre 3	Idioma moderno II: inglés	6	30		
	Matemáticas para multimedia II	6			
	Programación web	6			
	Gráficos 3D	6			
	Arquitectura de la información	6			
Semestre 4	Competencia comunicativa para profesionales de las TIC	6	30		
	Física para multimedia	6			
	Administración y gestión de organizaciones	6			
	Animación	6			
	Diseño de interfaces multimedia	0			
Semestre 5	Integración digital de contenidos	6	30		
	Redes multimedia	6			
	Diseño de bases de datos	6			
	Medios interactivos	6			
	Asignatura optativa	6			
Semestre 6	Tratamiento y publicación de imagen y vídeo	6	30		
	Tratamiento y publicación de audio	6			
	Composición digital	6			
	Gestión de proyectos	6			
	Asignatura optativa	6			
Semestre 7	Mercado y legislación	6	30		
	Metodología y desarrollo de proyectos en red	6			
	Asignatura optativa	6			
	Asignatura optativa	6			
	Asignatura optativa	6			
Semestre 8	Trabajo de final de grado	12	30		
	Asignatura optativa	6			
	Asignatura optativa	6			
	Asignatura optativa	6			
Total		240			

Una observación

Los planes de estudios suelen estar presentados mediante textos y tablas

Estructura por tipología ▶

Tipología	Semestres	Perfiles de optatividad	
Formación básica (60 ECTS)			Créditos
> Trabajo en equipo en la Red			6
> Fundamentos y evolución del multimedia			6
> Video			6
> Idioma moderno I: Inglés			6
> Programación			6
> Matemáticas para multimedia I			6
> Narrativa interactiva			6
> Arquitectura de la información			6
> Competencia comunicativa para profesionales de las TIC			6
> Administración y gestión de organizaciones			6
Formación obligatoria (120 ECTS)			Créditos
> Lenguajes y estándares web			6
> Diseño gráfico			6
> Imagen y lenguaje visual			6
> Idioma moderno II: Inglés			6
> Matemáticas para multimedia II			6
> Programación web			6
> Gráficos 3D			6
> Física para multimedia			6
> Animación			6
> Diseño de interfaces multimedia			6
> Integración digital de contenidos			6
> Redes multimedia			6
> Diseño de bases de datos			6
> Medios interactivos			6
> Tratamiento y publicación de imagen y video			6
> Tratamiento y publicación de audio			6
> Composición digital			6
> Gestión de proyectos			6
> Mercado y legislación			6
> Metodología y desarrollo de proyectos en red			6
Formación optativa (48 ECTS)			Créditos
> Creatividad y estética			6
> Animación 3D			6
> Fotografía digital			6
> Visualización de la información			6
> Programación web avanzada			6
> Aplicaciones rich media			6
> Uso de bases de datos			6
> Seguridad y calidad en servidores web			6
> Comportamiento de usuarios			6
> Usabilidad			6
> Realidad virtual			6
> Diseño de interacción			6
> Sistemas de gestión de contenidos			6
> Plataformas de publicación y distribución			6
> Documentación audiovisual			6
> Ingeniería del software			6
> Diseño y programación orientada a objetos			6
> Análisis y diseño de patrones			6
> Idioma moderno III: Inglés			6
> Prácticas			12
> Iniciativa emprendedora y dirección de organizaciones			6
Trabajo final de grado			
> Trabajo final de grado			12

Proceso Bolonia

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

de planes basados en contenidos



a foco en la actividad y en las competencias

Proceso Bolonia

Dónde vemos las competencias más allá de en una lista?

Competencias

1. Competencias transversales
2. Competencias específicas
3. Competencias propias de la UOC

Competencias transversales

- Capacidad de comunicación escrita en el ámbito académico y profesional.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- Capacidad para innovar y generar ideas nuevas.

Competencias específicas

- Capacidad para planificar y gestionar proyectos en el entorno de las TIC.
- Capacidad para identificar las características de los diferentes tipos de organizaciones y el papel que tienen las TIC.
- Capacidad para evaluar soluciones tecnológicas y elaborar propuestas de proyectos teniendo en cuenta los recursos, las alternativas disponibles y las condiciones de mercado.
- Capacidad para ejercer la actividad profesional de acuerdo con el código ético y los aspectos legales en el entorno de las TIC.
- Capacidad para utilizar los fundamentos matemáticos, estadísticos y físicos y comprender los sistemas TIC.
- Capacidad para analizar un problema en el nivel de abstracción adecuado a cada situación y aplicar las habilidades y conocimientos adquiridos para abordarlo y resolverlo.
- Capacidad para concebir y elaborar guiones de productos interactivos multimedia de acuerdo con los lenguajes y las técnicas adecuadas.
- Capacidad para crear y diseñar los elementos gráficos y visuales de un producto o aplicación multimedia utilizando procedimientos creativos, fundamentos básicos del diseño y un lenguaje formal.
- Capacidad para conceptualizar, diseñar y evaluar las interfaces y los esquemas de interacción de las aplicaciones y los dispositivos de acceso a la información digital.
- Capacidad para crear, modelizar y animar imagen sintética 2D y 3D.
- Capacidad para capturar, almacenar y modificar información de audio, imagen y vídeo digitales aplicando principios y métodos de realización y composición del lenguaje audiovisual.
- Capacidad para utilizar, de manera adecuada, los lenguajes de programación y los herramientas de desarrollo.

Algunas preguntas

- Podemos mostrar las conexiones entre las asignaturas y sus **competencias**?
- Podemos presentar el curriculum de forma **más visual**?

Contexto e-learning

UOC (Universitat Oberta de Catalunya)

La virtualidad necesita de más interfaces y herramientas entre sus usuarios (estudiantes, profesores, managers)

El curriculum como herramienta



Grados trabajados

Espacio Europeo de Educación Superior
240 ECTS

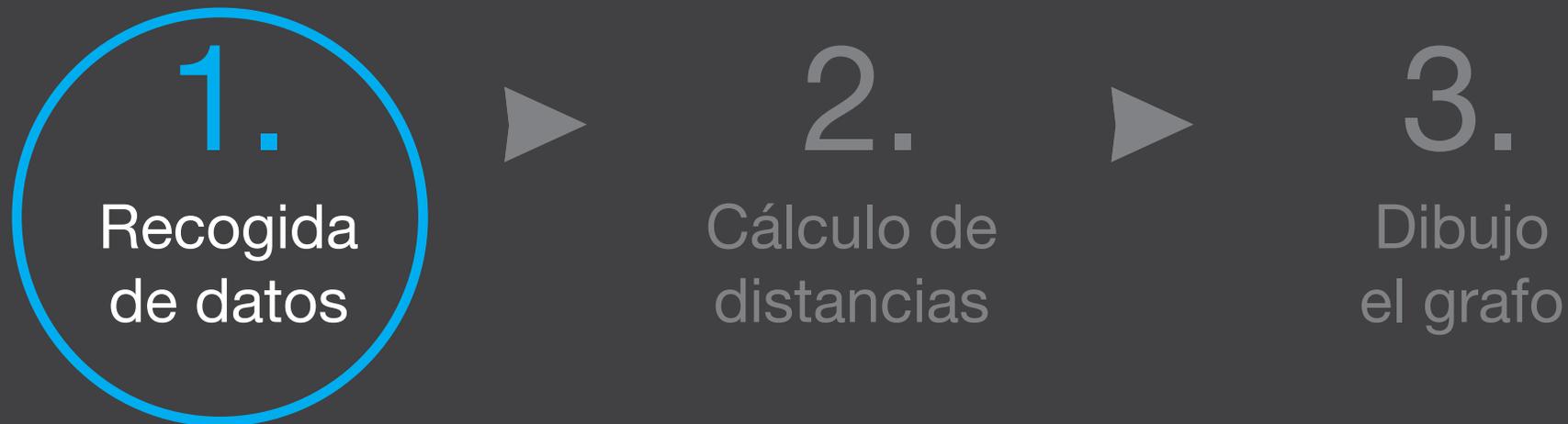
A) Grado en Ingeniería Informática

- 20 competencias
- 57 asignaturas

B) Grado en Multimedia

- 23 competencias
- 54 asignaturas

El proceso de visualización



El proceso de visualización

Grado en Ingeniería Informática

1. Recogida de datos

filas - asignaturas
columnas - competencias

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Fundamentos de programación																				1
2 Prácticas de programación																				1
3 Álgebra											1	1								
4 Análisis matemático											1	1								
5 Fundamentos físicos de la informática											1	1								
6 Trabajo en equipo de la red	1	1		1																
7 Fundamentos de computadores														1						
8 Administración y gestión de organizaciones								1		1										
9 Estadística											1	1								
10 Lógica											1	1								
11 Competencia comunicativa para profesionales de las TIC	1																			
12 Idioma moderno I: Inglés I				1																
13 Idioma moderno II: Inglés II				1																
14 Diseño y programación orientada a objetos																			1	
15 Ingeniería del software																		1	1	
16 Sistemas operativos													1	1		1	1			1
17 Uso de base de datos																			1	1
18 Grafos y complejidad											1	1								
19 Gestión de proyectos	1						1	1		1	1									
20 Redes y aplicaciones Internet														1	1	1				
21 Estructura de computadores														1	1	1				
22 Inteligencia artificial													1							1
23 Administración de redes y sistemas operativos														1	1	1				1
24 Interacción persona ordenador								1										1	1	
25 Diseño de bases de datos																				1
26 Sistemas distribuidos																1	1			1
27 Trabajo de fin de grado	1	1				1	1	1		1										1
28 Seguridad en redes de computadores											1					1	1			1
29 Estructura de redes de computadores																1	1	1		1
30 Diseño de redes de computadores																1	1	1		1
31 Diseño de sistemas operativos																1	1	1	1	1
32 Sistemas empujados																1	1	1	1	1
33 Arquitectura de computadores																1	1			1
34 Arquitecturas de computadores avanzadas						1	1			1					1	1				1
35 Diseño de estructuras de datos														1						1
36 Ingeniería de requisitos																			1	1
37 Análisis y diseño de patrones																			1	1
38 Ingeniería del software de componentes y sistemas distribuidos																			1	1
39 Proyecto de desarrollo del software						1		1	1					1					1	1
40 Automatas y gramáticas												1	1						1	1
41 Compiladores																			1	1
42 Representación del conocimiento																				1
43 Aprendizaje computacional																				1
44 Minería de datos												1	1							1
45 Iniciativa emprendedora y dirección de organizaciones	1							1		1		1								
46 Fundamentos de sistemas de información	1											1								
47 Integración de sistemas de información	1							1		1	1								1	
48 Uso de sistemas de información en las organizaciones	1							1		1	1	1								
49 Gestión funcional de servicios SI/TI	1							1		1	1	1								
50 Dirección estratégica de SI/TI	1							1		1	1	1								
51 Criptografía												1								1
52 Comercio electrónico																				1
53 Modelado de sistemas																				1
54 Arquitectura y administración de bases de datos																				1
55 Iniciación a las matemáticas para la ingeniería																				1
56 Data warehouse																				1
57 Prácticas en empresa	1	1						1	1	1		1								

El proceso de visualización

Grado en Ingeniería Informática

1.

Recogida de datos



2.

Cálculo de distancias



3.

Dibujo el grafo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1 Fundamentos de programación																					
2 Prácticas de programación																					
3 Algebra																					
4 Análisis matemático																					
5 Fundamentos físicos de la electrónica																					
6 Trabajo en equipo de la red																					
7 Fundamentos de computación																					
8 Administración y gestión de organizaciones																					
9 Estadística																					
10 Lógica																					
Competencias comunes para profesionales de las TIC																					
11																					
12 Matemática (I) (inglés)																					
13 Matemática (II) (inglés)																					
14 Diseño y programación orientada a objetos																					
15 Ingeniería del software																					
16 Sistemas operativos																					
17 Uso de bases de datos																					
18 Gestión y comunicación																					
19 Gestión de proyectos																					
20 Redes y aplicaciones Internet																					
21 Estructuras de datos básicas																					
22 Ingeniería ambiental																					
23 Administración de redes y sistemas operativos																					
24 Introducción a sistemas operativos																					
25 Diseño de bases de datos																					
26 Sistemas distribuidos																					
27 Trabajo en los grupos																					
28 Seguridad en redes de computadores																					
29 Introducción a las redes de computadores																					
30 Diseño de redes de computadores																					
31 Diseño de sistemas operativos																					
32 Sistemas operativos																					
33 Arquitectura de computadores																					
34 Arquitectura de computadores avanzadas																					
35 Diseño de arquitectura de datos																					
36 Ingeniería de requisitos																					
37 Análisis y diseño de patrones																					
38 Ingeniería del software de componentes y sistemas																					
39 Introducción																					
40 Proceso de desarrollo de software																					
41 Algoritmos y estructuras																					
42 Competencias																					
43 Representación del conocimiento																					
44 Aplicación de sistemas																					
45 Ingeniería de sistemas																					
46 Ingeniería de sistemas y dirección de organizaciones																					
47 Fundamentos de sistemas de información																					
48 Ingeniería de sistemas de información																					
49 Uso de sistemas de información en las organizaciones																					
50 Gestión funcional de servicios (SIT)																					
51 Gestión de sistemas de información																					
52 Criptografía																					
53 Comercio electrónico																					
54 Introducción a sistemas																					
55 Arquitectura y administración de bases de datos																					
56 Introducción a los sistemas de bases de datos																					
57 Data warehousing																					
58 Introducción a sistemas																					

El proceso de visualización

2. Cálculo de distancias

Grado en
Ingeniería Informática

Cuanto más competencias comparten dos asignaturas más cerca están

NCC: Número de Competencias Compartidas

Cuanto más competencias son distintas entre una asignatura y otra más lejos están

NCD1: Número de Competencias Distintas, desarrolladas en la asignatura 1 y no desarrolladas en la asignatura 2

NCD2: Número de Competencias Distintas, desarrolladas en la asignatura 2 y no desarrolladas en la asignatura 1

El proceso de visualización

2. Cálculo de distancias

Grado en
Ingeniería Informática

Jaccard:	$NCC / (NCC + NCD1 + NCD2)$
Dice:	$NCC / (2 * NCC + NCD1 + NCD2)$
Kulzinsky:	$NCC / (NCD1 + NCD2)$
Sokal-Sneath-e:	$0.5 * NCC * (1 / (NCC + NCD1) + 1 / (NCC + NCD2))$
Ochiai:	$NCC / \sqrt{(NCC + NCD1) * (NCC + NCD2)}$

NOTA:

NCC: Número de Competencias Compartidas

NCD1: Number de Competencias Distintas, desarrolladas en la asignatura 1 y no desarrolladas en la asignatura 2

NCD2: Number de Competencias Distintas, desarrolladas en la asignatura 2 y no desarrolladas en la asignatura 1

El proceso de visualización

Grado en Ingeniería Informática

1.

Recogida de datos



2.

Cálculo de distancias



3.

Dibujo el grafo



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1 Fundamentos de programación																					
2 Prácticas de programación																					
3 Algoritmos																					
4 Análisis matemático																					
5 Fundamentos físicos de la electrónica																					
6 Trabajo en equipo de la red																					
7 Fundamentos de comunicaciones																					
8 Administración y gestión de organizaciones																					
9 Estadística																					
10 Lógica																					
11 Competencias comunicativas para profesionales de las TIC																					
12 Matemática (matemática I y II)																					
13 Matemática (matemática III y IV)																					
14 Diseño y programación orientada a objetos																					
15 Ingeniería del software																					
16 Sistemas operativos																					
17 Uso de bases de datos																					
18 Gestión y administración																					
19 Gestión de proyectos																					
20 Redes y aplicaciones Internet																					
21 Estructuras de datos																					
22 Inteligencia artificial																					
23 Administración de redes y sistemas operativos																					
24 Introducción a sistemas operativos																					
25 Diseño de bases de datos																					
26 Sistemas distribuidos																					
27 Trabajo en equipo de grupo																					
28 Seguridad en redes de computadores																					
29 Introducción a redes de computadores																					
30 Diseño de redes de computadores																					
31 Diseño de sistemas operativos																					
32 Sistemas operativos																					
33 Arquitectura de computadores																					
34 Arquitectura de computadores avanzadas																					
35 Diseño de arquitectura de datos																					
36 Ingeniería de requisitos																					
37 Análisis y diseño de patrones																					
38 Ingeniería del software de componentes y sistemas																					
39 Introducción																					
40 Proceso de desarrollo de software																					
41 Algoritmos y estructuras																					
42 Competencias																					
43 Representación de conocimiento																					
44 Aplicación de sistemas																					
45 Aplicación de sistemas																					
46 Fundamentos de sistemas de información																					
47 Prácticas de sistemas de información																					
48 Uso de sistemas de información en las organizaciones																					
49 Gestión funcional de servicios (SIT)																					
50 Gestión estratégica de SIT																					
51 Criptografía																					
52 Comercio electrónico																					
53 Introducción de sistemas																					
54 Arquitectura y administración de bases de datos																					
55 Introducción a los sistemas de bases de datos																					
56 Data warehousing																					
57 Algoritmos de búsqueda																					

distancia Jaccard

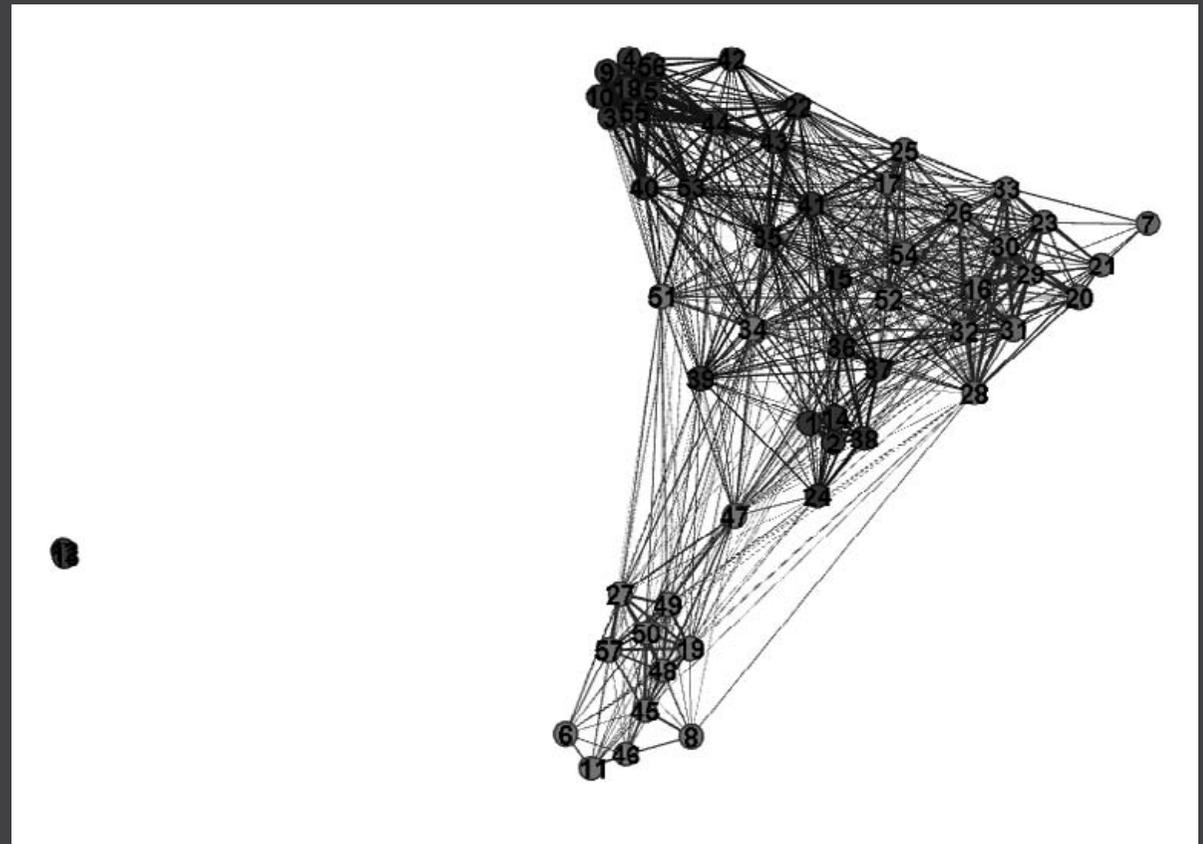
El proceso de visualización

3. Dibujo del grafo

Grado en Ingeniería Informática

Grafo (uso de Gephi)
Curriculum como **red**

- Asignaturas son nodos
- Competencias comunes son vínculos



El proceso de visualización

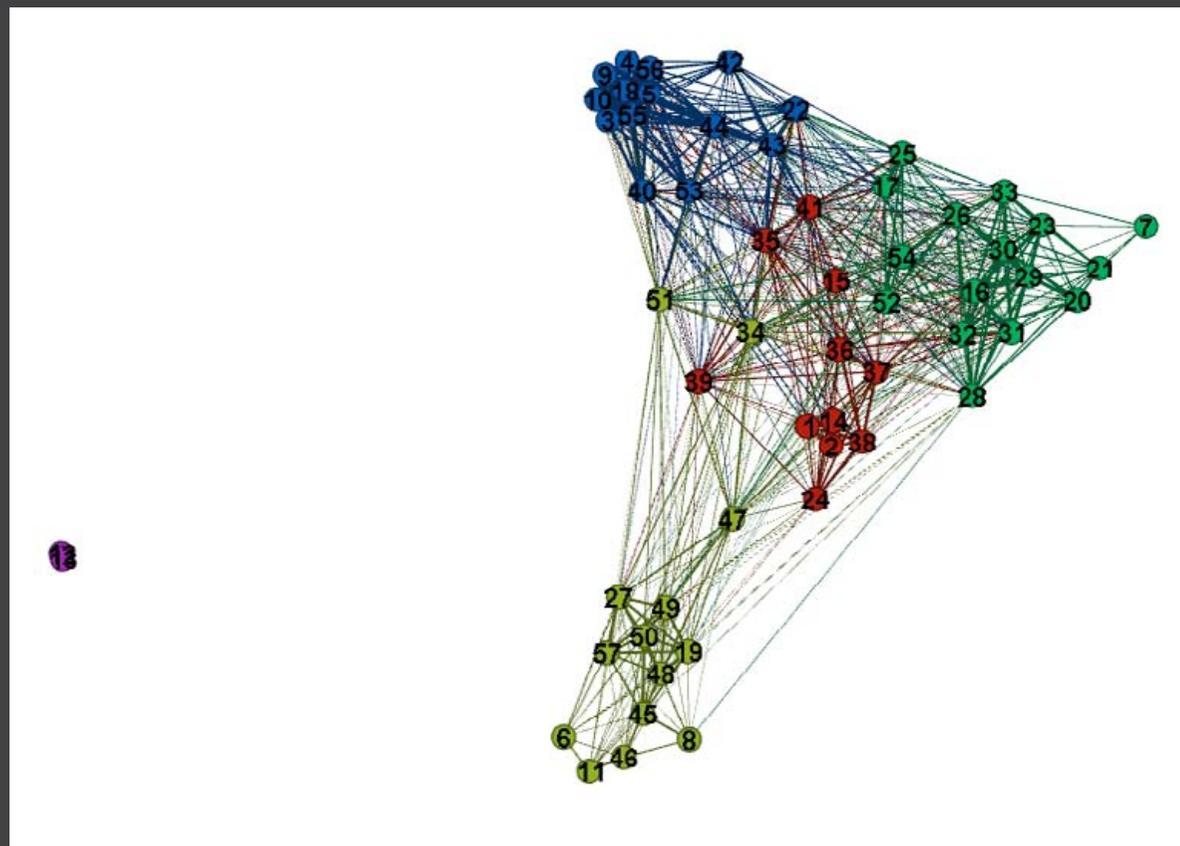
3. Dibujo del grafo

Grado en Ingeniería Informática

Grafo (uso de Gephi)
Curriculum como red

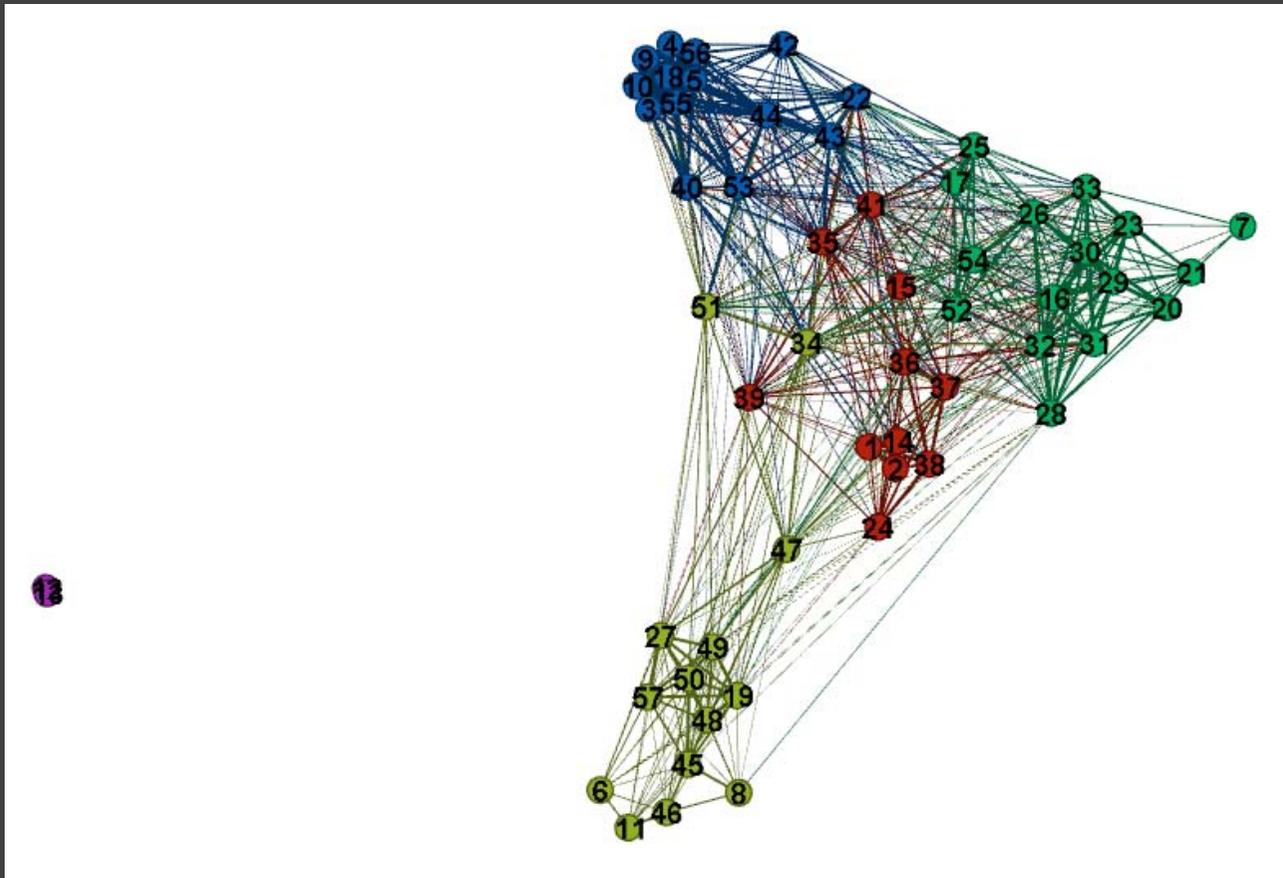
- Asignaturas son nodos
- Competencias comunes son vínculos

La modularidad se usa para definir clusters



Resultados

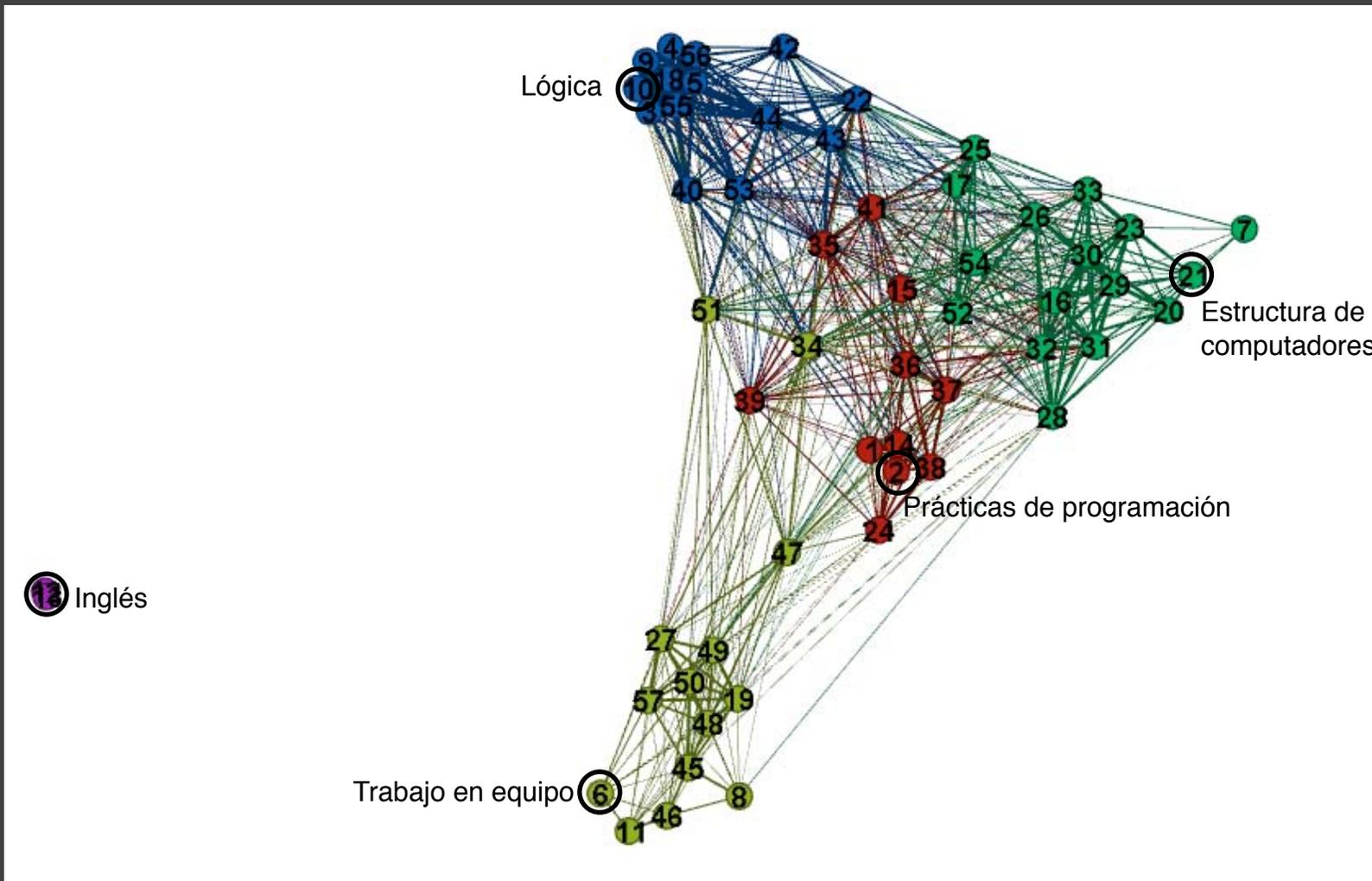
Grado en Ingeniería Informática



- A. Sistemas de información
- B. Lenguajes de programación y compiladores
- C. Hardware y arquitectura de sistemas
- D. Fundamentos de la ciencia de la computación
- E. Inglés

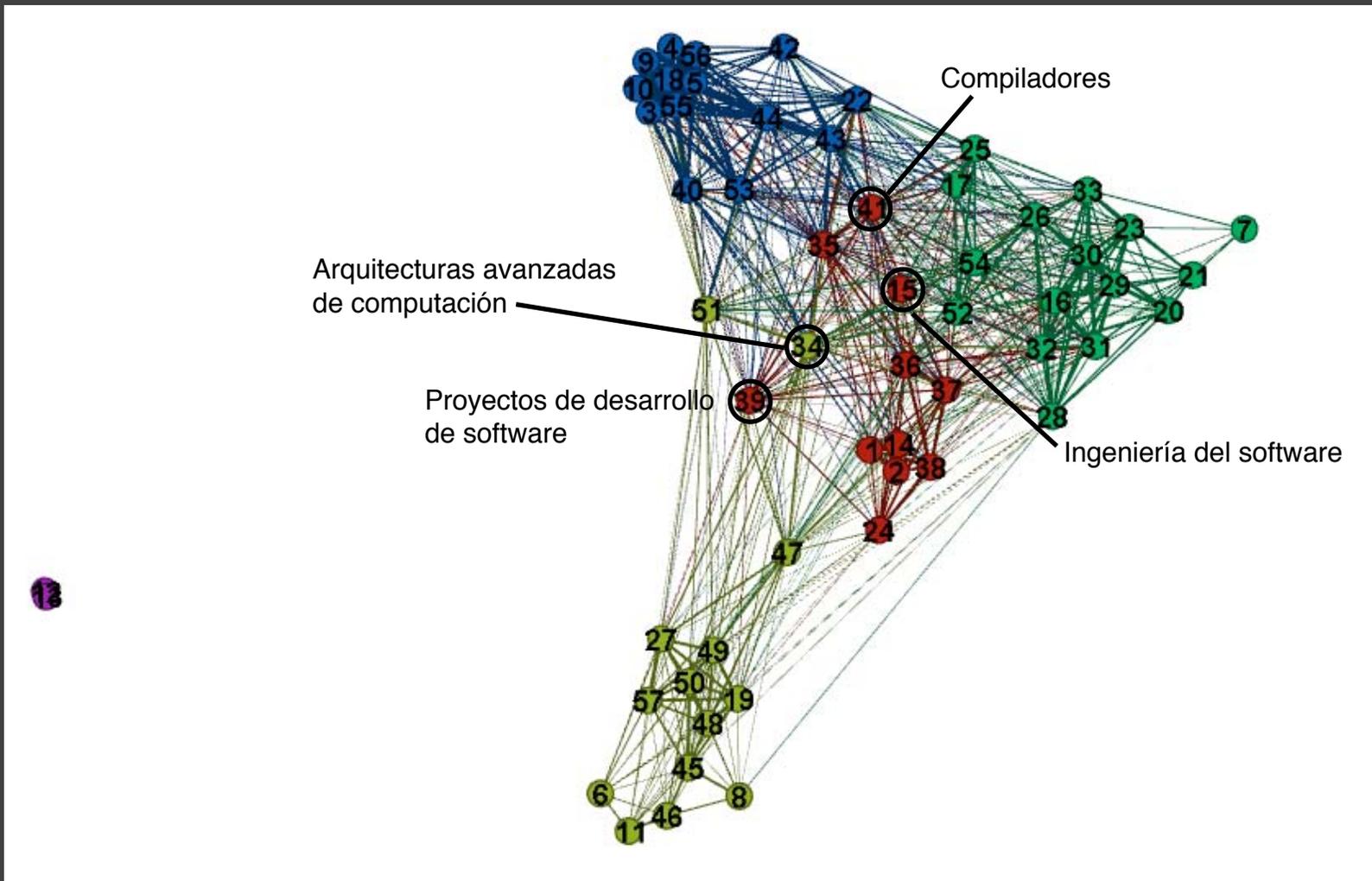
Resultados

Grado en Ingeniería Informática



Resultados

Grado en Ingeniería Informática



El proceso de visualización

Grado en Multimedia

1.

Recogida de datos



2.

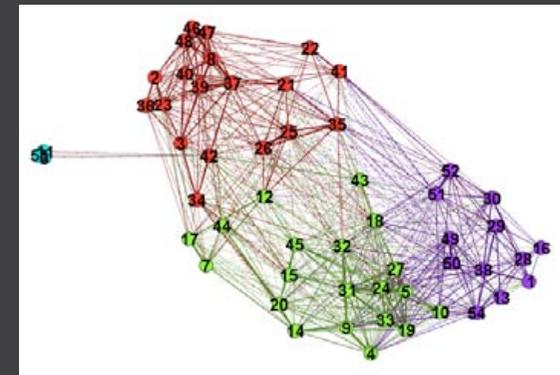
Cálculo de distancias



3.

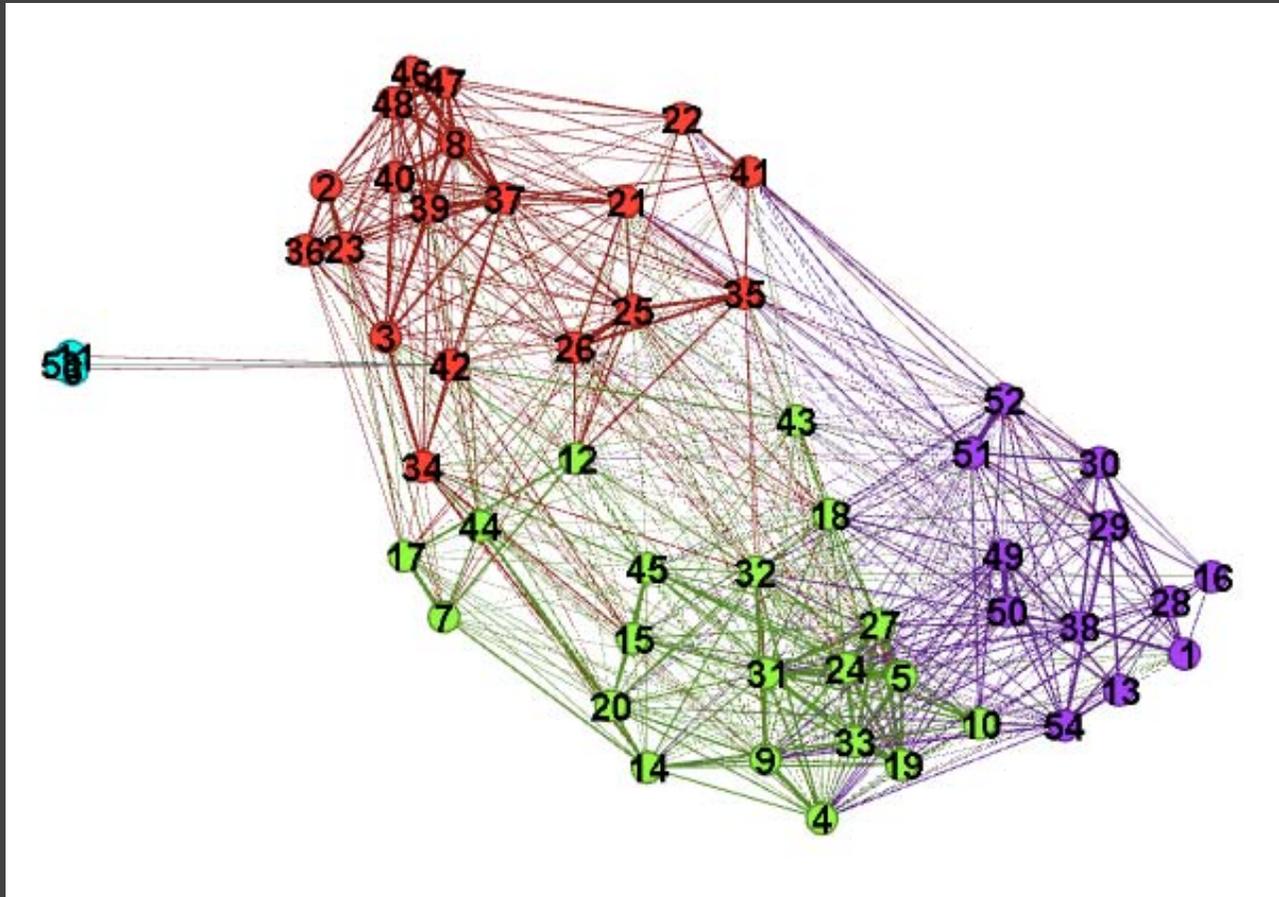
Dibujo el grafo

distancia Jaccard



Resultados

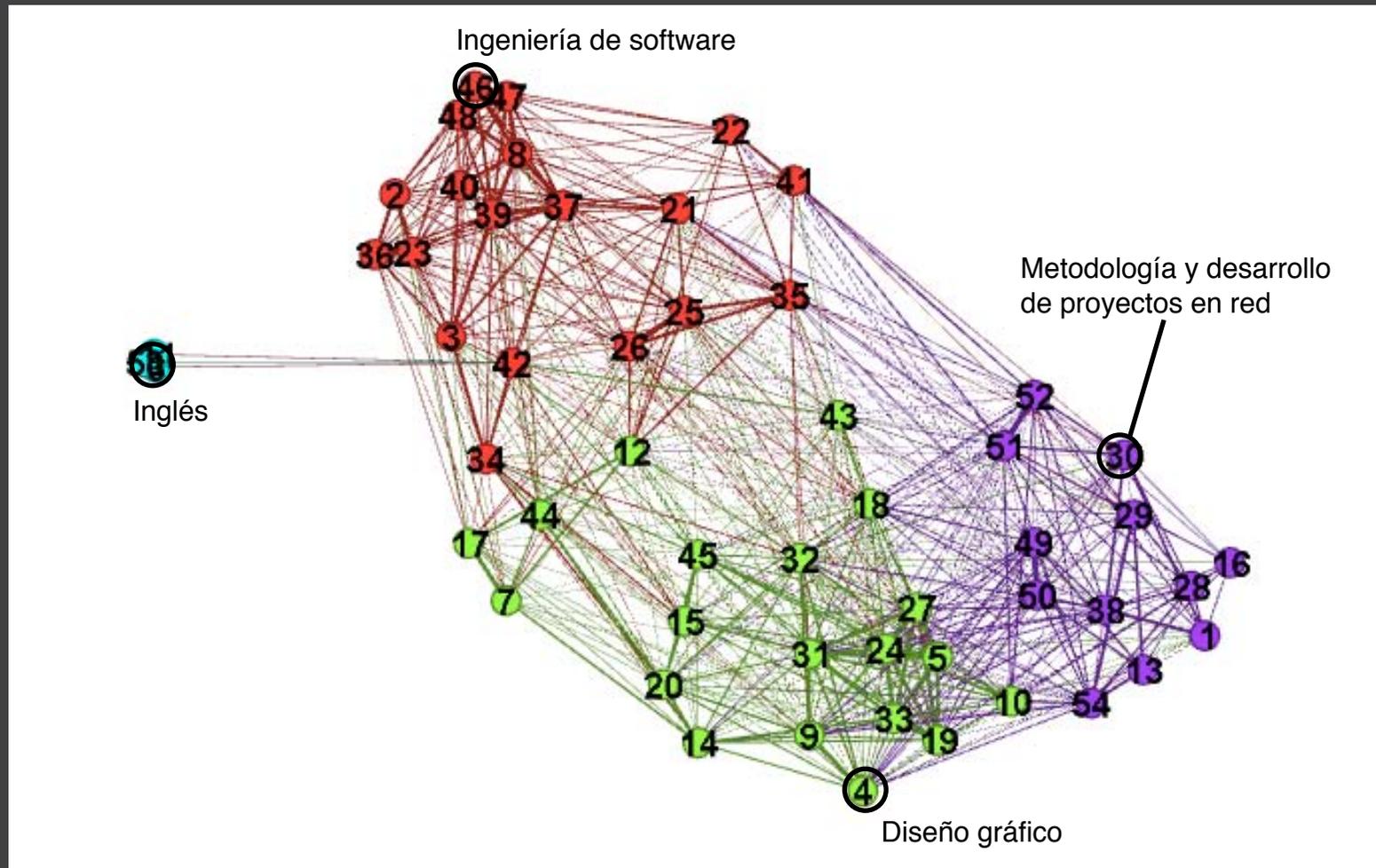
Multimedia degree



- A. Gestión
- B. Diseño
- C. Tecnología
- D. Inglés

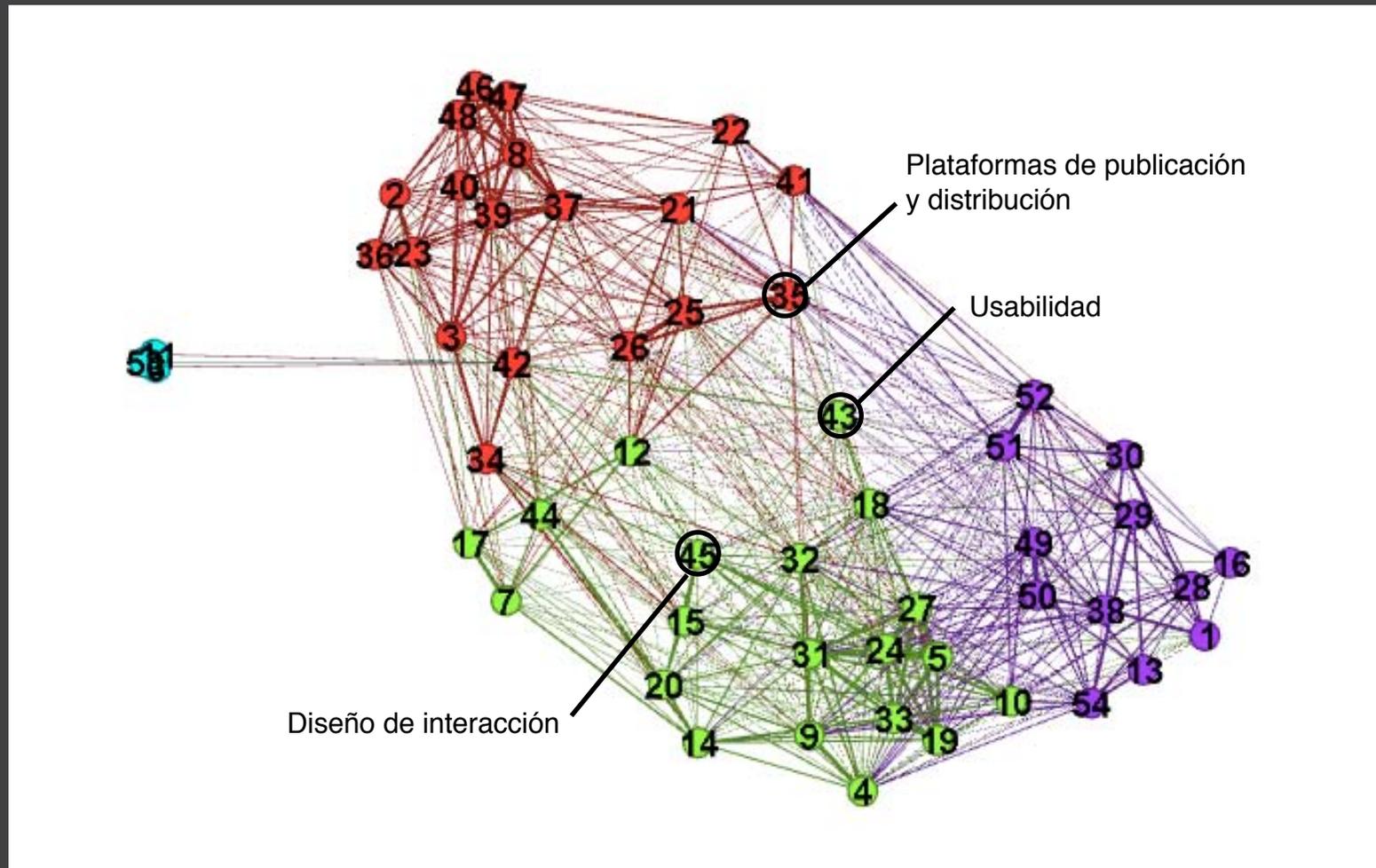
Resultados

Grado en Multimedia



Resultados

Grado en Multimedia



Conclusiones

La visualización propuesta:

Pretende ser útil a estudiantes, profesores y managers proporcionando un mapa visual de situación

Puede utilizarse como herramienta para el análisis de la implantación basada en competencias de una grado en desarrollo

Permite tomar instantáneas de una titulación durante su proceso de diseño curricular

Trabajo futuro

Aplicación de la propuesta de visualización a **grados en proceso de diseño curricular**

Análisis de otros grados mediante la propuesta de visualización para refinar su funcionamiento

Recogida de **requisitos/necesidades de los usuarios** para diseñar una herramienta de visualización de forma participativa

Construcción de una **interfaz gráfica de usuario interactiva** que **conecte con datos reales** que muestren trayectorias y recorridos de los estudiantes

Gracias!

lblascos@uoc.edu

jminguillona@uoc.edu

jmelenchonm@uoc.edu



Universitat Oberta
de Catalunya