

La colaboración en el Jenui, a quién nos parecemos y a quién no

José Miró, Ricardo Alberich

Dept. de Matemàtiques i Informàtica

Universitat de les Illes Balears

07122 Palma de Mallorca

e-mail: {joe.miro,r.alberich}@uib.es

Resumen

Las redes de colaboración científica sirven para estudiar y modelar la cooperación entre investigadores. Hemos construido la red de colaboración del Jenui y descubierto que no se parece a las encontradas en los campos de investigación tradicional, aunque sí a otras redes de investigación docente. Presentamos causas que explican estas diferencias y proponemos acciones que pueden ayudar a mejorar la colaboración en nuestro campo.

1. Introducción

“Si he visto más lejos es por estar situado sobre los hombros de gigantes”. Estas conocidas palabras de Newton explican una de las causas del rápido avance del conocimiento humano: el conocimiento humano es un proceso colaborativo. No es casualidad que la ciencia estuviera prácticamente parada durante la Edad Media y empezara a avanzar en el momento en el que empezaron a comunicarse los investigadores, primero vía cartas, más adelante por comunicaciones y artículos. Avanzamos juntos, pues individualmente nuestro conocimiento sigue siendo el de los tiempos de las cavernas.

Etimológicamente, colaborar significa trabajar conjuntamente. Utilizar los trabajos que se publican puede considerarse una forma de colaboración incremental, pero no es la que promueve el avance científico. Esto se logra sobre todo con la colaboración directa, personal. Todos tenemos experiencia de esta si-

nergia: como investigadores, obtenemos más, aprendemos más, de conversaciones y trabajos en común con otros investigadores que de solitarias lecturas de artículos en nuestros despachos; como docentes, fomentamos el trabajo en equipo [9], ya que sabemos que nuestros alumnos obtienen de la interacción beneficios que son inaccesibles al estudio individual.

Una de las características más loadas del Jenui es el de ser un lugar de apoyo, ayuda y discusión de todos los interesados en la docencia universitaria de la informática. Esto también es una forma de colaboración, es una colaboración por estimulación. Salimos del Jenui con las pilas cargadas y esto es forzosamente positivo.

Tras una conversación con Miguel Valero durante el Jenui 2002 decidimos intentar medir de alguna manera la colaboración engendrada por las jornadas y averiguar si la colaboración por estimulación se extiende a colaboraciones incrementales o sinérgicas, o si por el contrario, el único que se beneficia de una ponencia es el que la trabajó y escribió. Hemos usado para ello los métodos que primero sociólogos y después físicos y matemáticos han usado para el estudio de las redes de colaboración científica [4, 6]. En estos estudios se ha encontrado que la colaboración en física, medicina y otros campos sigue una misma estructura. A pesar del gran número de investigadores, de las diferencias culturales o de las distancias físicas, la mayoría de los investigadores de un campo están conectados directa o indirectamente a través de colaboraciones personales. Estas redes reciben el nombre de mundos pequeños, aun-

que quizá sea más nuestro llamarlos *pañuelos*¹.

Nuestra investigación muestra que a pesar del gran ambiente que impregna las jornadas, la colaboración medible a través de la red de colaboración es muy escasa. Nuestra red es muy distinta a las que se forman en los campos de investigación tradicional. No formamos un mundo conexo sino una multitud de mundos inconexos, sin colaboraciones directas más que entre pequeños grupos. Gráficamente, más que un pañuelo somos un paquete de *kleenex*. Una consecuencia es que el conocimiento generado, los avances obtenidos, no se difunden, o en todo caso, muy lentamente.

Un resultado igualmente sorprendente de nuestra investigación es que la red de colaboración del Jenui, tan distinta a las de investigación tradicional, es esencialmente idéntica a la red generada por otro congreso de docencia en informática, el de *Innovation and Technology in Computer Science Education* (ITiCSE). Y eso a pesar de ser uno nacional y el otro internacional, a pesar estar uno organizado por la aún joven AENUI, mientras que el ITiCSE está auspiciado por la potente ACM. Esta destacada similitud nos lleva a concluir que hay causas que motivan nuestra forma de colaborar. Conociéndolas podremos establecer acciones a tomar para compensar la situación existente.

Esta investigación ha sido financiada en parte por el proyecto BFM2003-00771 de la DGE y del programa FEDER de la UE.

2. Pañuelos

Paul Erdős fue un genial y prolífico matemático húngaro, que iba con su maleta de universidad en universidad, colaborando con más gente que ningún otro matemático de la historia. Tan grande fue esta colaboración que creó un pasatiempo para los matemáticos: conocer su *número de Erdős*. Estos números se calculan de la siguiente manera: Erdős tiene número de Erdős 0, sus colaboradores, tienen número

¹El nombre de mundo pequeño es traducción del inglés *small world*. Esto proviene del aforismo “*It’s a small world*”, cuya correspondencia española es “El mundo es un pañuelo”

de Erdős 1, los colaboradores de éstos que no hayan colaborado con Erdős tienen número de Erdős 2, etc. Se especula que casi todo matemático activo —y muchos científicos de otros campos— tienen número de Erdős inferior a siete². Gracias a gente como Erdős se ha conseguido la colaboración directa o indirecta de la mayoría de los matemáticos.

La red de Erdős es un caso de red social. Una red social es un conjunto de personas que están relacionadas entre sí de alguna forma específica, sea amistad, interés común, o participación conjunta en algún acontecimiento. Si la relación es algún tipo de colaboración profesional la red recibe el nombre de red de colaboración. En particular nos interesan las redes de colaboración científica. En estas redes los nodos representan investigadores y las aristas, el ser coautores de algún trabajo científico.

Se han estudiado con detenimiento muchas redes de colaboración científica en medicina, física, informática, etc. Lo más destacable de estas redes es que a pesar de ser de tamaños muy distintos, y de provenir de entornos de investigación diferentes, presentan las mismas características: (a) el número de enlaces en la red es pequeño comparado con el número total de enlaces posibles; (b) cada par de nodos puede conectarse a través de un camino, corto en promedio, dentro de la red; y (c) la probabilidad de que haya un enlace entre dos nodos determinados es mucho mayor si ambos comparten un vecino. Una red que satisfaga estas tres condiciones se dice que es un pañuelo [10].

Como ya hemos dicho, la red del Jenui no es un pañuelo. En particular, no cumple la condición (b) ya que la mayoría de los nodos de la red no pueden conectarse a través de ningún camino, ni corto ni largo. Si fuésemos un caso único, quizá fuera esto preocupante, pero no lo es. Somos notablemente similares a al menos otra red de docencia.

3. La red del Jenui

Para mejor estudiar la red del Jenui, la comparamos con otras redes de colaboración, para así poner en perspectiva nuestras similitudes

²Los dos autores tenemos número de Erdős 4

y diferencias. Hemos escogido para esta comparación una red de docencia en informática, y tres de investigación tradicional: una de informática, una de investigación teórica, y otra de investigación experimental. Son:

- ITiCSE: Es la red de colaboración de los autores del congreso *Innovation and Technology in Computer Science Education*. El ITiCSE es de tamaño similar al Jenui y con el mismo número de ediciones.
- NCSTRRL. Es la red de los autores que aparecen en esta base de datos de *technical reports* en informática.
- Hep-th. Es la red de autores que aparecen en la sección de física teórica de alta energía del *Los Alamos e-print Archive*. Es una red de artículos de investigación teórica.
- MEDLINE: Es la red de los autores que aparecen en esta base de datos en investigación biomédica. Es una red formada en buena parte por artículos de investigación experimental.

Hemos generado las redes del Jenui y del ITiCSE a partir de datos bibliográficos. Los datos de las otras tres provienen de los estudios de M.E.J. Newman [7, 8]. El Cuadro 1 recoge las características principales de las cinco redes de colaboración escogidas. Aunque las tres redes de investigación tradicional son mucho mayores que las del Jenui e ITiCSE, los resultados son en esencia comparables. No hemos usado los estudios que existen de redes de tamaño similar al Jenui porque no son tan completos. Y los datos que tenemos de estas redes menores no hacen cambiar en general los resultados de nuestro estudio.

Los datos de partida para obtener la red del Jenui (y del ITiCSE) han sido los ficheros bibliográficos de las actas de los congresos [1]. Una de las dificultades ha sido resolver los errores e incertidumbres en los nombres de los autores. Detalladas y tediosas labores detectivescas nos han permitido establecer, por ejemplo, que D. González, D.G. Morales y D. González Morales son tres nombres de la misma

persona, mientras que los varios A. Martínez que aparecen corresponden a tres personas distintas. Estas dificultades también aquejan a los estudios de otras redes de colaboración. No estamos seguros de haber aclarado todos los distintos equívocos, pero sí de haberlo hecho en aquellos casos donde era importante hacerlo. Estos datos bibliográficos han sido convertidos al formato del programa Pajek, de estudio de redes [5], que ha sido nuestra herramienta principal para este estudio. Los ficheros en formato Pajek y todos los resultados están disponibles en <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/coljenui/index.html>.

3.1. Comparación de características

Empecemos por comparar los datos relativos al autor medio. Después compararemos los datos de la red en su conjunto.

En los siete Jenui estudiados³ se han presentado un total de 554 artículos escritos por 864 autores. Cada artículo ha sido firmado por entre 1 y 11 coautores, con una media de 2,89 autores por trabajo. De promedio, cada autor ha participado en la elaboración de 1,8 artículos, siendo Julio Sahuquillo el más prolífico, firmando 13. De promedio se ha colaborado en la redacción de artículos con 3,7 personas, siendo Alberto Prieto el más colaborativo, con 18 coautores distintos. Los valores de estos y otros datos de todas los autores del Jenui están en el sitio web indicado anteriormente.

Estos datos estadísticos son similares, tanto en las medias como en las distribuciones, a los de las otras redes. Las más similares son, como era de esperar, ITiCSE y NCSTRRL, la de docencia y la de informática respectivamente. La que presenta valores más distantes es la red de medicina, con más del triple de artículos por autor y casi cinco veces más colaboradores. Esto se explica por las características de este campo. Por ejemplo, es costumbre que todos los miembros de un laboratorio firmen un artículo lo que da lugar a artículos con docenas de coautores. En resumen, considerado individualmente, cada autor del Jenui es muy

³No se presentaron ponencias en las dos primeras ediciones del Jenui

	Jenui	ITiCSE	NCSTR	Hep-th	MEDLINE
Total artículos	554	543	13169	19085	2163923
Total autores	864	784	11994	8361	1520251
Media artículos por autor	1,8	1,4	2,6	4,8	6,4
Media autores por artículo	2,7	2,1	2,2	2,0	3,85
Media colaboradores	3,7	2,6	3,6	3,9	18,1
Componente conexas mayor:					
Tamaño	81	69	6393	5835	1395693
En porcentaje	9.4 %	8.8 %	57 %	71 %	93 %
Distancia media	3,7	1,1	9,7	6,9	4,6
Distancia máxima	8	5	31	19	24
Tamaño segunda componente	29	33	42	24	49

Cuadro 1: Datos generales de las redes de colaboración científica

similar a los de los demás campos: producimos un número similar de artículos y colaboramos con un número similar de personas.

Ahora bien, cuando estudiamos las características globales el cuadro cambia completamente. Aquí es donde se aprecia la similitud entre el Jenui y el ITiCSE y la diferencia con las otras tres redes. El primer dato que destaca es que en docencia hay más autores que artículos, mientras que en los otros campos es claramente al revés. Sospechamos que esto es debido a que en el Jenui y el ITiCSE las colaboraciones son más esporádicas: hay muchos autores que colaboran intensamente en una o dos ediciones, y después no vuelven a aparecer, mientras que en los otros campos hay más autores ‘fijos’, pero no tenemos datos suficientes de las otras tres redes para comprobar la validez de esta sospecha.

La otra gran diferencia aparece al estudiar las componentes conexas que se forman en la red de colaboración. Vemos que en las redes de investigación tradicional, típicamente se forma una componente gigante donde entre el 60 % y el 90 % de los autores están conectados por un camino corto de colaboraciones intermedias. Forman un pañuelo. Los 864 autores del Jenui se agrupan en 163 componentes distintas teniendo la componente mayor sólo 81 personas, es decir, menos del 10 % del total. La red del ITiCSE es similar.

En parte esto se explica debido al tamaño: una red pequeña tiene más dificultad que una

grande en formar una gran componente conexas. Pero no explica por qué la componente mayor es tan minúscula. Por ejemplo la red de colaboración del campo de geometría enumerativa [2] es aún menor con sólo 545 autores, es muy individualista (el 40 % de los autores no han colaborado nunca con nadie por sólo el 4 % en la red del Jenui), y sin embargo su componente mayor, sin ser gigante, comprende al 17 % de la red, porcentualmente casi el doble que la del Jenui.

Otra posible explicación es que el Jenui es aún muy joven, y que la componente gigante no ha tenido tiempo de formarse. Los estudios sobre la evolución de las redes de colaboración [3] muestran que a los 7 años una red típica presenta una componente gigante que engloba al menos el 60 % de sus miembros, pero quizá no se apliquen a redes pequeñas como éstas. Un estudio detallado de la evolución de la red del Jenui descarta la juventud como causa. En los últimos años las mayores componentes conexas no han crecido como sería de esperar. Porcentualmente, la componente mayor incluso ha disminuido ligeramente, pasando del 9,6 % al 9,4 %. Consideremos además los autores que sólo han escrito un artículo. Si la hipótesis de la juventud fuera cierta, deberían concentrarse en las últimas ediciones. No es así. Los dos Jenui donde se concentran son el primero y cuarto de los considerados (1997 y 2000) que son los celebrados en la provincia de Madrid, comunidad con gran densidad de

universidades. Esto sugiere que muchos autores sólo participan en los Jenui que se celebran geográficamente cerca de su universidad. Esta impresión queda confirmada al ver que la presencia de estos 'autores de cercanías' es mayor en el ITiCSE, donde las distancias a recorrer, al ser un congreso internacional, pueden ser muy grandes.

Inspeccionando las componentes vemos que la mayoría de los miembros de cada una, y a menudo todos, pertenecen a una única universidad. Por ejemplo, 80 de los 81 miembros de la componente mayor pertenecen a la Universidad Politécnica de Valencia (el otro es de la Universidad de Valencia). Esto parece indicar que hay pocas ponencias confirmadas por profesores de Universidades diferentes. Efectivamente, sólo 25 de los 554 artículos (uno de cada 20) son fruto de la colaboración de miembros de más de una universidad. En comparación, cogiendo al azar unas actas de un congreso de arquitectura de computadores, se obtiene que 9 de los 31 artículos (casi uno de cada 3), son colaboraciones entre instituciones de investigación distintas.

Aunque casi todos los miembros de una componente pertenecen a una Universidad, no todos los miembros de una Universidad comparten componente. Por ejemplo, los 13 autores miembros de la Universidad de las Islas Baleares se dividen entre 8 componentes. Luego no sólo hay poca colaboración entre los docentes de diferentes universidades, sino que tampoco la hay entre los profesores de una misma universidad o un mismo departamento.

De todos estos datos se deduce que los que investigamos en docencia escribimos como los que investigan en otros campos, colaboramos como ellos, pero sólo lo hacemos con los que nos son muy próximos. Este comportamiento da lugar a una red social conocida y clasificada. Se le llama el modelo de cuevas: grupos fuertemente conectados entre sí, pero desconexos de los habitantes de las otras cuevas.

3.2. Estudio de citas

Hemos establecido que hay poca colaboración sinérgica mediante la escritura conjunta

Año	Citadores		Citados	
	Artíc.	Citas	Artíc.	Citas
2003	17	35	-	-
2002	11	28	11	14
2001	7	11	20	35
2000	5	11	3	3
1999	5	11	11	16
1998	0	0	15	26
1997	-	-	1	2
Total	48	96	61	96

Cuadro 2: Citas del Jenui. Se muestra el número de artículos que contienen citas, el número total de citas, el número de artículos citados y el número total de citaciones recibidas.

de artículos. Estudiemos la colaboración incremental existente mediante el uso del trabajo de otros. Para ello hemos compilado el conjunto de citas del Jenui. Hemos eliminado las autocitas, es decir las citas a artículos del mismo autor, ya que estas citas no muestran colaboraciones no contempladas ya en la red de colaboración.

Lo primero a notar es la escasa cantidad de citas que hay, como mostramos en el Cuadro 2. De los 492 artículos considerados⁴, en sólo 48 se encuentran citas. En concreto 96 citas a 61 artículos distintos. Como era de esperar en los Jenui más recientes aparecen más citas que en los más antiguos. En cambio, no son los Jenui más antiguos los más citados, aunque el Jenui 98 es el segundo. La edición más citada es la del 2001, con 35 citaciones a 20 artículos distintos. Esto es quizá debido a que las ponencias y demos de este Jenui son más accesibles, al estar disponibles por Internet.

El segundo aspecto destacable es que las citas están muy repartidas. No existe el artículo generatriz, creador de campo de estudio, que todo el mundo cita. El máximo número de citaciones recibidas son 4, compartiendo tres artículos este honor.

En conjunto, las citas no cambian la percepción que tenemos de la colaboración en el mundo Jenui: la red muestra poca colabora-

⁴En los 62 artículos del primer Jenui con ponencias, el Jenui 97, no podía haber citas a ponencias anteriores

ción sinérgica, las citas muestran poca colaboración incremental.

3.3. Encuesta de colaboración

Como hemos comentado, una de las características más sobresalientes del Jenui es el gran ambiente que ha reinado en todas las ediciones. Todos los participantes hablan, se reúnen, discuten temas de interés, se ayudan. Esto no concuerda en absoluto con los resultados objetivos que hemos obtenido en nuestro estudio. Para poder estudiar también estas cuestiones subjetivas, decidimos complementar el estudio de la red y de las citas con las opiniones de los participantes de los últimos años.

Para conocer la sensibilidad de los participantes en los Jenui se les envió por correo electrónico un breve cuestionario. Evidentemente esta encuesta no es un muestreo científico. Se enviaron 118 cuestionarios y se recibieron 30 respuestas a las siete cuestiones planteadas.

Las seis primeras, que se contestaban como poco, nada, bastante o mucho, corresponden a las preguntas:

- P1 Mi forma de enseñar ha mejorado por la información que he obtenido en el Jenui.
- P2 Uso de forma habitual en mi docencia ideas, demos, etc. que he conocido gracias al Jenui.
- P3 Mi concepción de la docencia ha cambiado gracias al Jenui.
- P4 La información y las ideas las he obtenido de estar allí, del contacto con la gente.
- P5 La información y las ideas las he obtenido de las presentaciones.
- P6 La información y las ideas las he obtenido de los libros de actas.

Las contestaciones se resumen en el Cuadro 3. La valoración de los resultados de las preguntas es evidente, la mayoría de respuestas consideran de forma relativamente positiva la influencia de su participación en las jornadas. La información que se considera más relevante es la obtenida de la misma asistencia a las conferencias.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
NC	0	0	1	1	0	0
Nada	0	2	0	1	2	4
Poco	14	13	12	11	7	7
Bastante	14	11	13	9	16	15
Mucho	1	3	3	7	4	3

Cuadro 3: Resultados de las preguntas 1 a 6 del cuestionario

La última pregunta (P7) era “¿Cuáles han sido los cambios que ha provocado la participación en estas jornadas?” Se podían marcar ninguno o varios de los siguientes ítems (entre paréntesis figuran las contestaciones afirmativas):

- Mejora de la técnica (15).
- Mayor preocupación por docencia (22).
- Mejores herramientas (10).
- Otro (3).

Vemos en la encuesta que el Jenui es un buen instrumento para la mejora de la docencia en informática. Ha servido a los participantes para cambiar su concepción de la docencia y sensibilizarles a dar una mayor valoración al esfuerzo docente. Vemos también que la información recibida se produce más por estar allí, por conversaciones durante las jornadas y por escuchar las presentaciones que por lectura de los libros de actas. El Jenui es un buen motivador, pero no tan buen transmisor de conocimiento.

4. ¿Por qué somos así?

Empecemos por aceptar que somos un tanto individualistas. Sea porque somos especialmente creativos, excesivamente independientes, o porque nos han formado así, nos gusta crear nuestro curso en ‘libertad’, sin ‘ataduras’. No importa que una de las quejas más repetidas es la gran dificultad en coordinar los contenidos y métodos docentes entre diversos cursos relacionados incluso dentro de unos

mismos estudios en una misma escuela. No importa: tenemos libertad de cátedra. ¡Ay, la famosa y abusada libertad de cátedra! Y no va a ser fácil cambiar, pues es un defecto que viene de lejos. No en vano existe el dicho “Cada maestrillo tiene su librillo”.

Una vez aceptada nuestra parte de culpa, no olvidemos que hay presiones que nos obligan a ser individualistas. En las oposiciones, y ahora en las habilitaciones, se espera de nosotros que presentemos un proyecto docente partiendo desde los libros de texto, casi desde cero. Dudo que haya un tribunal que vea con buenos ojos afirmaciones del estilo “estoy haciendo el mismo curso y usando los mismos métodos que Fulano en la Universidad de Tal”, por mucho que se justifique que el curso y métodos son excelentes.

Otra circunstancia importante a tener en cuenta es que dependemos mucho del contexto. Es difícil usar directamente los métodos propuestos en una ponencia para una asignatura de, digamos, sistemas operativos, si en mi caso tengo el doble de alumnos, 3 créditos menos, y he de explicar temas que en otras universidades se ven en arquitectura de computadores. Esto en absoluto imposibilita, pero sí que dificulta la colaboración entre docentes. Como también lo dificulta que no tengamos métodos claros de evaluar la respuesta obtenida a nuestros esfuerzos. A menudo lo único que podemos (¿sabemos?) argumentar es que “los alumnos quedaron contentos”.

La economía también juega en nuestra contra. En las redes de colaboración científica la estructura de pañuelo se forma en parte porque cuando un grupo quiere iniciarse en un área de investigación hay subvenciones para entrar en contacto con investigadores reconocidos ya sea enviándole a alguien con una beca o un *post-doc*, ya sea invitándole a pasar una temporada con el grupo. Así, los investigadores de prestigio forman ejes que ensamblan la componente gigante. En docencia, estos caminos de colaboración nos están vetados.

Finalmente, hay una diferencia en esencia entre el campo de la docencia y los de investigación tradicional que nos hace preguntarnos si la red de colaboración es una imagen fiel

de la colaboración existente en docencia en la medida que lo es de la existente en la investigación tradicional. Esta diferencia es que en la investigación tradicional los artículos y escritos *son* el cuerpo de conocimiento del campo, mientras que en la investigación en docencia el cuerpo del conocimiento es lo que hacemos en el aula, mientras que los artículos que escribimos son accesorios a nuestra labor docente.

Por todos estos motivos entendemos que la situación no es tan negra como lo pinta la red de colaboración que hemos obtenido. No es tan negra, pero está lejos de ser color de rosa. La colaboración en docencia es escasa y debe aumentarse.

5. ¿Qué podemos hacer?

Como resultado de nuestro estudio queremos sugerir unos caminos que nos lleven a mejorar la cantidad y calidad de la colaboración entre los docentes. Lo que exponemos aquí es nuestra propuesta, opinable y debatible. El objetivo de este artículo no es dogmatizar sobre el camino a seguir sino presentar la situación en la que estamos y abrir una reflexión para que entre todos busquemos formas de hacer avanzar nuestro conocimiento común.

Nuestro estudio muestra que la mayor colaboración viene del contacto directo durante el Jenui, y no de la preparación de artículos conjuntos ni de la lectura de ponencias de años anteriores. Por lo tanto acciones como el crear una revista de docencia no parece ser una buena manera para mejorar la situación: promueve los caminos donde la colaboración es pobre sin utilizar aquellos donde es rica. Otras formas de comunicación, como los foros de discusión, parecen más prometedores.

Hemos visto que la falta de colaboración tiene lugar a todos los niveles. Abrir caminos de colaboración dentro de los departamentos y escuelas es un buen primer paso. Creemos seminarios de docencia locales donde los interesados se reunieran periódicamente a tratar los problemas que surgen en un entorno concreto. En lugares con gran densidad de universidades estos seminarios pueden expandirse para crear unos lugares de discusión interuniversitaria.

Una de las causas vistas de la escasa colaboración es que cada entorno es distinto. Centrémonos en cuestiones comunes. Por ejemplo identifiquemos el núcleo de conocimiento (*core knowledge*) de cada materia y creemos entre todos problemas, prácticas, apuntes, y otro material que sean de amplia utilidad.

Aunque sea difícil, busquemos formas estándar de presentar información de los cursos y de valorar los resultados de nuestras experiencias para facilitar los caminos de trasvase de experiencias entre los docentes.

Para mejorar la colaboración incremental, facilitemos el acceso a todo el material generado en los congresos y en las colaboraciones descritas. En paralelo, exijamos a los autores que estén familiarizados con este material tal y como se hace en otros campos de investigación.

En estas y otras iniciativas, la AENUI puede llevar a cabo una gran labor.

6. Conclusión

El hecho que las redes de colaboración del Jenui y del ITiCSE sean tan parecidas entre sí, pero tan distintas a las que aparecen en la investigación tradicional nos muestra que la investigación en docencia tiene unas claras características propias. Tenemos tendencia a colaborar poco y sólo en pequeños grupos. Esto es debido en parte a un excesivo individualismo, pero también a presiones externas y de contexto. Podemos iniciar una colaboración más intensa buscando acciones que tengan en cuenta nuestras características propias. Este aumento de colaboración hará que nuestros esfuerzos sean más fructíferos.

Referencias

- [1] AENUI. *Bibliografía de las Actas de las Jenui*. Página web. <<http://www.aenui.org>> (Última visita: Enero 2004)
- [2] R. Alberich *et al.* *The Kleiman graph*. Presentado en el congreso *Kleiman Fest*. Oslo, 2002. Pendiente de publicación.
- [3] Albert-Laszlo Barabási *et al.*, *Evolution of the Social Network of Scientific Collaborations*, 2001. Disponible en <<http://www.arXiv.org/abs/cond-mat/0104162>>
- [4] Albert-Laszlo Barabási *Linked: The New Science of Networks* Perseus, 2002.
- [5] V. Batagelj, A. Mrvar. PAJEK—*program for large network analysis*. *Connections* **21** (1998), pp. 47–57. El programa se puede descargar de <<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek>>.
- [6] M.E.J. Newman. *The Structure of Scientific Collaboration Networks*, Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A., 98(2), pp: 404–409. Enero 2001
- [7] M.E.J. Newman. *Scientific Collaboration Networks I. Network Construction and Fundamental Results*. *Physical Review E*, 64. Junio 2001
- [8] M.E.J. Newman. *Who Is the Best Connected Scientist? A Study of Scientific Coauthorship Networks*, v2, 2001. Disponible en <<http://www.arXiv.org/abs/cond-mat/0011144>>
- [9] Antoni Pérez-Poch y Ferràn Virgós Bel, *Un Modelo para Aplicación Sistemática de Aprendizaje Cooperativo*, En Actas de las VIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2002, pp: 99 – 106. Cáceres, Julio 2002.
- [10] D.J. Watts, *Small Worlds*. Princeton University Press. 1999.