

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se estudia y caracteriza la emergencia de temas de investigación utilizando herramientas bibliométricas, a partir de las palabras clave de artículos científicos, aplicando el formalismo del análisis de redes con énfasis en redes complejas.

- Se caracteriza el surgimiento de emergencias mediante la construcción de redes de co-ocurrencia de palabras clave.
- Dos pruebas de robustez del sistema: Eliminación de palabras claves en cada uno de los artículos y reducción del peso de los vínculos, es decir el número de artículos en común entre las palabras clave.

METODOLOGÍA

La base corresponde a la APS - Journals y se hace uso de la clasificación de palabras clave denominada Physics and Astronomy Classification Scheme (PACS), utilizada en las revistas Physical Review. Primero: Se construyen grafos pesados para las áreas (PACS) conectadas según su aparición en los artículos para cada uno de los años (2000 a 2013). Segundo: Se analizan las distribuciones de probabilidad de grado y de peso de los vínculos, tomando las acumuladas complementarias (DGAC y DPAC respectivamente). Finalmente, se realizaron dos pruebas de robustez:

- Simulación uno:** Eliminación aleatoria de PACS.
- Simulación dos:** Reducción aleatoria de peso.

EVOLUCIÓN TEMPORAL

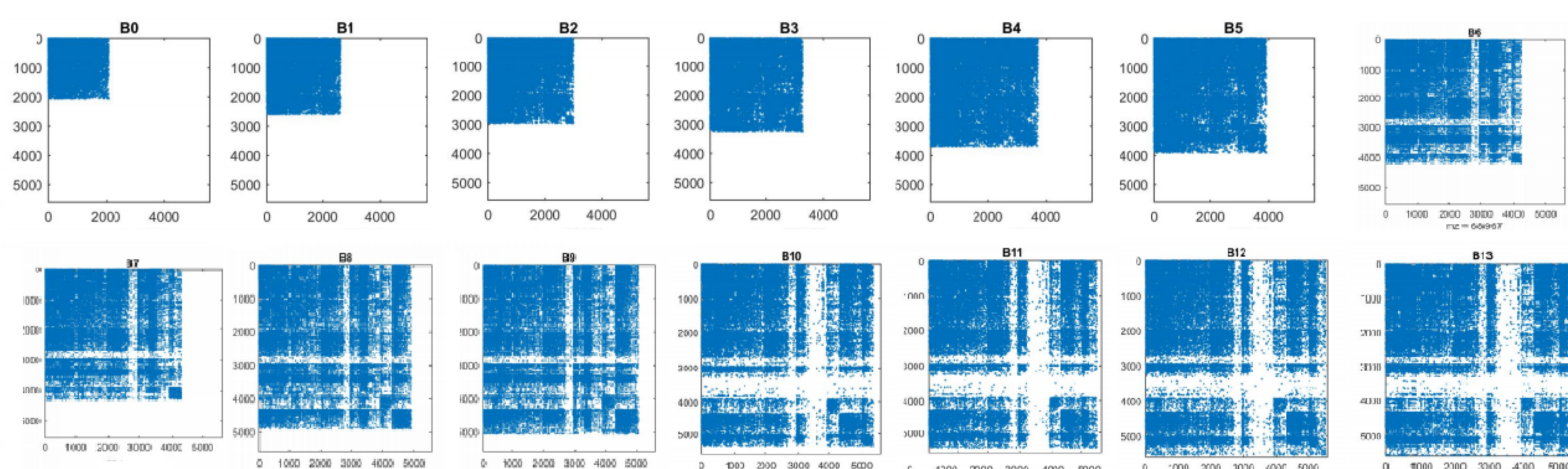


Figura 2 – Gráfica de la evolución temporal de la matriz de adyacencia para el grafo de palabras clave (PACS).

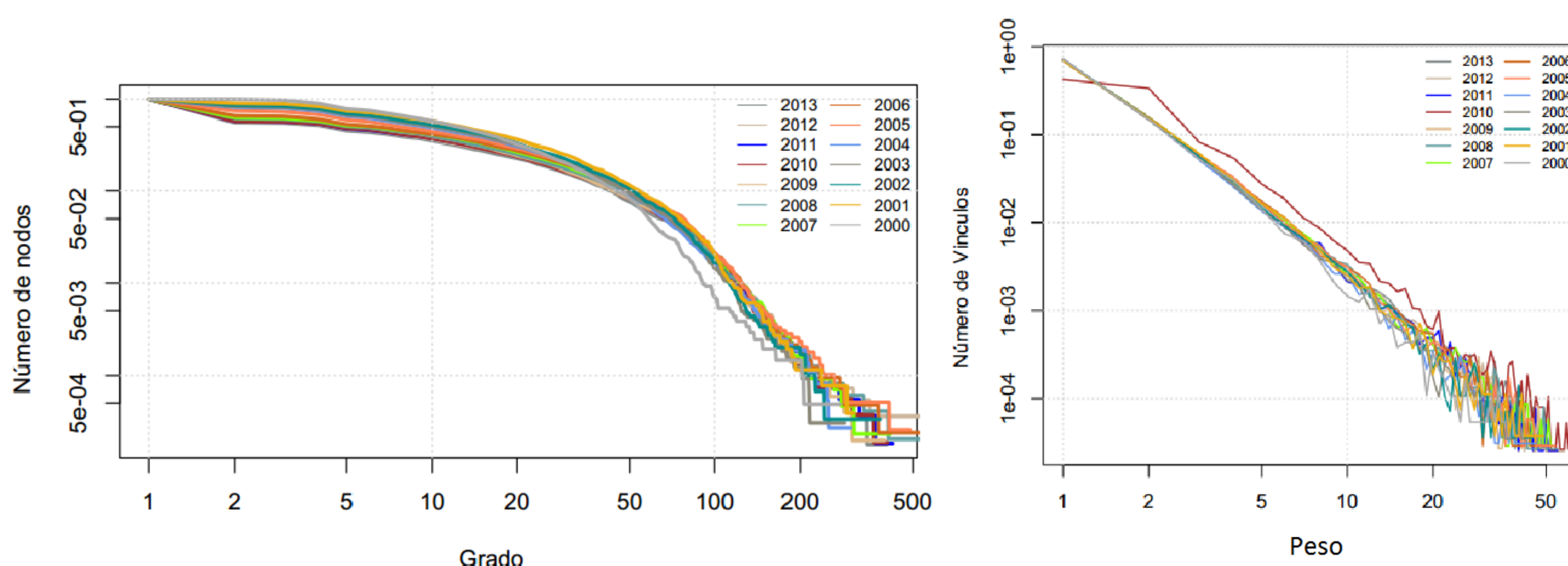


Figura 3 - Distribución de probabilidad de grado (Complementaria acumulativa) y Distribución de probabilidad de peso (Complementaria acumulativa).

CONCLUSIONES

- El sistema de PACS se comporta de manera diferente para cada una de las emergencias.
- Las colas de las distribuciones se comportan como una Ley de potencias, mostrando el proceso de auto organización del conocimiento descrito mediante palabras clave.
- Las simulaciones probaron la robustez del sistema, mostrando que en general mantiene sus principales características topológicas.

ESTUDIO DE EMERGENCIAS EN FÍSICA

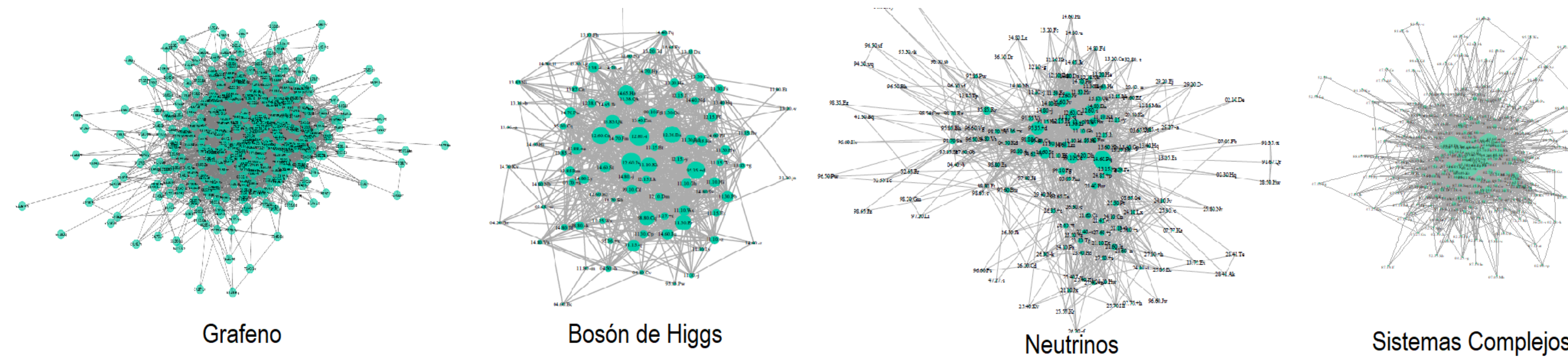


Figura 1 – Grafos de las emergencias

La densidad de la red formada por los PACS de Sistemas Complejos es similar a la de la red del Grafeno, esto porque ambas ramas son interdisciplinarias y se comunican con diferentes áreas del conocimiento.

Medidas	Grafeno	B. de Higgs	Neutrinos	S. Complejos
PACS principales	8	10	6	5
PACS Vecinos	367	170	96	219
Densidad	0.0743	0.1956	0.084	0.076
Asortatividad	-0.0078	-0.1047	0.0402	-0.075
Intermediación	0.0719	0.0571	0.1261	0.147
C. Grado	0.3136	0.3517	0.2677	0.419
C. VectorPropio	0.777	0.6328	0.7627	0.819
C. Clusterización	0.269	0.4051	0.3614	0.292
Distancia Media	2.2608	1.9319	2.5197	2.339
Cliques	6641	707	686	1340

Tabla 1 - Medidas de red y de centralización.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
$(\alpha_G - 1)$	-2.92	-3.29	-2.90	-3.89	-4.09	-2.81	-2.09
σ	0.05	0.02	0.07	0.04	0.07	0.02	0.03
$(\alpha'_G - 1)$	-2.97	-3.41	-3.05	-3.89	-4.01	-2.57	-2.59
σ	0.03	0.06	0.04	0.06	0.11	0.03	0.02
Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
$(\alpha_G - 1)$	-3.22	-2.75	-3.39	-2.99	-3.18	-2.33	-3.45
σ	0.045	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.038
$(\alpha'_G - 1)$	-3.28	-2.39	-3.48	-3.08	-3.25	-2.00	-3.38
σ	0.02	0.03	0.06	0.02	0.03	0.03	0.05

Tabla 2 - Exponente de la ley de potencias $(\alpha_G - 1)$ y $(\alpha'_G - 1)$ asociados a la distribución de grado acumulada complementaria (DGAC) para el sistema real y la simulación Uno

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
$(\alpha_P - 1)$	-2.66	-2.33	-2.49	-2.49	-2.73	-2.35	-2.54
σ	0.06	0.02	0.03	0.07	0.05	0.04	0.04
$(\alpha''_P - 1)$	-2.60	-2.31	-2.47	-2.57	-2.69	-2.32	-2.02
σ	0.06	0.02	0.03	0.07	0.05	0.04	0.14
Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
$(\alpha_P - 1)$	-2.28	-2.58	-2.37	-2.30	-2.85	-2.96	-3.15
σ	0.049	0.055	0.07	0.05	0.08	0.07	0.09
$(\alpha''_P - 1)$	-2.33	-2.55	-2.44	-2.35	-2.90	-2.96	-3.15
σ	0.05	0.05	0.07	0.06	0.08	0.07	0.089

Tabla 3 - Exponente de la ley de potencias $(\alpha_P - 1)$ y $(\alpha''_P - 1)$ asociadas a las distribuciones de peso acumuladas complementarias (DPAC) para el sistema real y la simulación dos.

REFERENCIAS

- Wasserman S., Faust. K.: Network Analysis, Methods and applications. Cambridge, University Press (1994).
- Sinatra R., Deville P., Szell M., Wang D., Barabási A.: A century of physics. Nature Physics(2015).

Disponibles en:

<https://drive.google.com/a/unal.edu.co/file/d/0B2Caa-qJvPW8TEpGUV9MQS02bUU/view?usp=sharing>