

REVISADO POR PARES

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

La Red de Control Corporativo Global

- Stefania Vitali,
- James B. Glattfelder,
- Stefano Battiston

La Red de Control Corporativo Global

- Stefania Vitali,
- James B. Glattfelder,
- Stefano Battiston

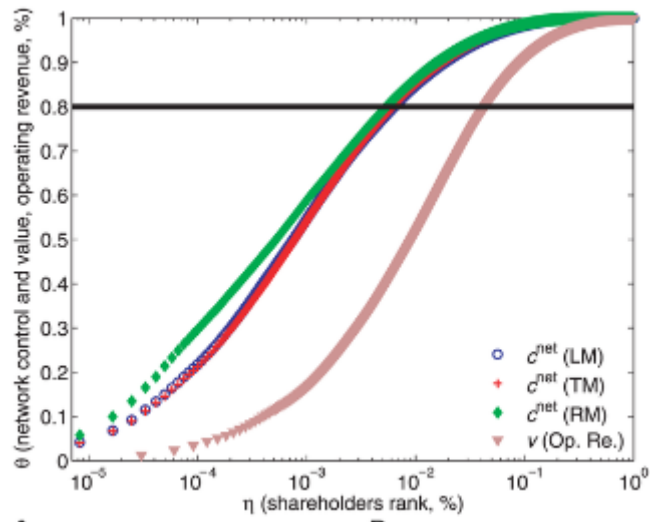


- Publicado: 26 de octubre de 2011
- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995>

Abstracto

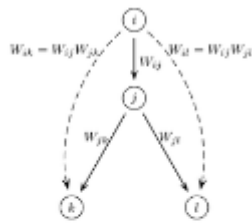
La estructura de la red de control de las empresas transnacionales afecta a la competencia en el mercado mundial y a la estabilidad financiera. Hasta ahora, solo se han estudiado pequeñas muestras nacionales y no existe una metodología adecuada para evaluar el control a nivel mundial. Presentamos la primera investigación de la arquitectura de la red internacional de propiedad, junto con el cálculo del control que ostenta cada actor global. Descubrimos que las corporaciones transnacionales forman una gigantesca estructura de pajarita y que una gran parte del control fluye hacia un pequeño núcleo de instituciones financieras muy unido. Este núcleo puede ser visto como una "superentidad" económica que plantea nuevas cuestiones importantes tanto para los investigadores como para los responsables de la formulación de políticas.

Figuras



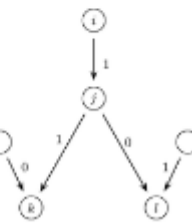
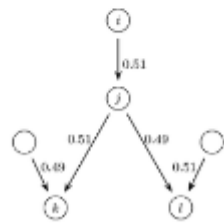
A

B



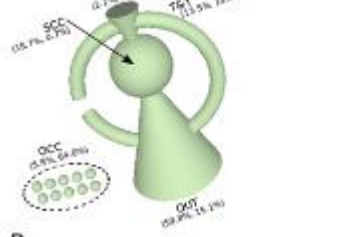
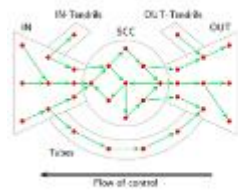
C

D



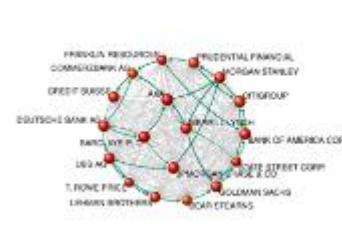
A

B



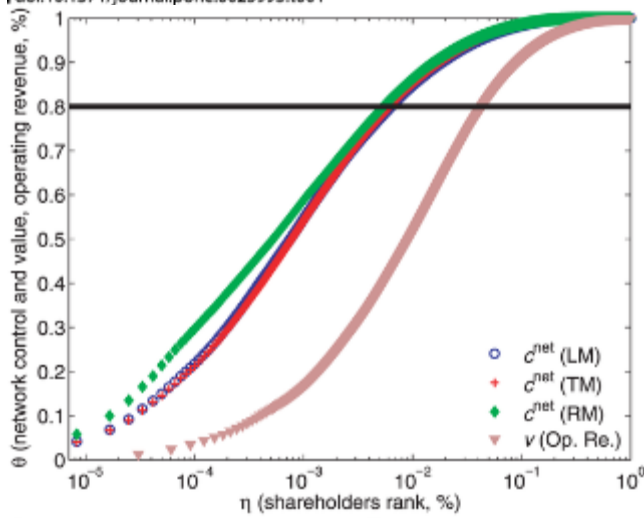
C

D



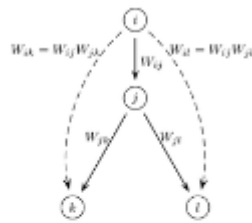
	TNC (#)	SH (#)	PC (#)	OR (%)
LCC	15491	47819	399696	94.17
IN	282	5205	129	2.18
SCC	295	0	1023	18.68
OUT	6488	0	318073	59.85
T&T	8426	42614	80471	13.46
OCC	27569	29637	80296	5.83

Percentage of total TNC operating revenue (OR) and number (#) of nodes in the sections of the bow-tie (acronyms are in Figure 2). Economic actors types are: shareholders (SH), participated companies (PC).
doi:10.1371/journal.pone.0025995.t001

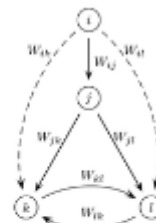


A

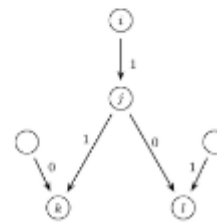
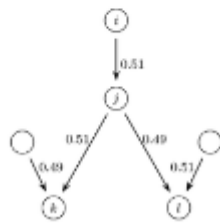
B

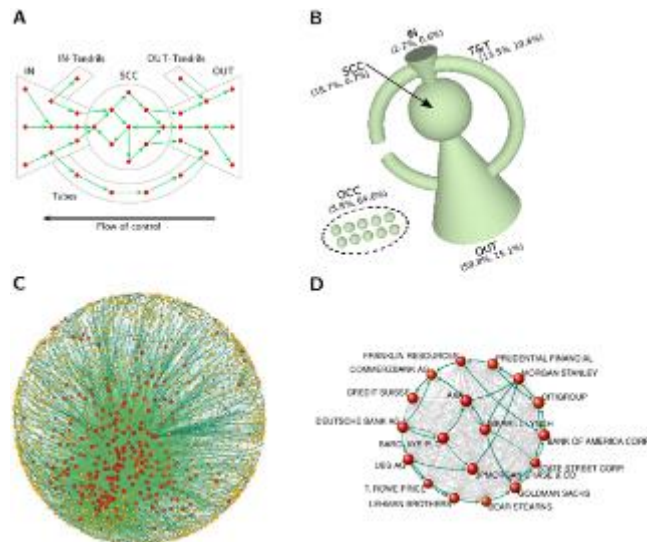


C



D





	TNC (#)	SH (#)	PC (#)	OR (%)
LCC	15491	47819	399696	94.17
IN	282	5205	129	2.18
SCC	295	0	1023	18.68
OUT	6488	0	318073	59.85
T&T	8426	42614	80471	13.46
OCC	27569	29637	80296	5.83

Percentage of total TNC operating revenue (OR) and number (#) of nodes in the sections of the bow-tie (acronyms are in Figure 2). Economic actors types are: shareholders (SH), participated companies (PC).
doi:10.1371/journal.pone.0025995.t001

Cita: Vitali S, Glattfelder JB, Battiston S (2011) La red de control corporativo global. PLoS ONE 6(10): E25995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995>

Editor: Alejandro Raúl Hernández Montoya, Universidad Veracruzana, México

Recibido: 29 de marzo de 2011; **Aceptado:** 15 de septiembre de 2011; **Publicado:** 26 de octubre de 2011

Derechos de autor: © 2011 Vitali et al. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite al autor original y la fuente.

Financiación: Los autores agradecen el apoyo financiero del Centro de Competencia de ETH "Hacer frente a las crisis en sistemas socioeconómicos complejos" (CCSS) a través de la subvención de investigación de ETH CH1-01-08-2; el Proyecto Abierto "FOC" n° 255987 del 7° FET FJ de la Comisión Europea. Los financiadores no participaron en el diseño del estudio, la recopilación y el análisis de datos, la decisión de publicar o la preparación del manuscrito.

Intereses contrapuestos: Los autores han declarado que no existen intereses contrapuestos.

Introducción

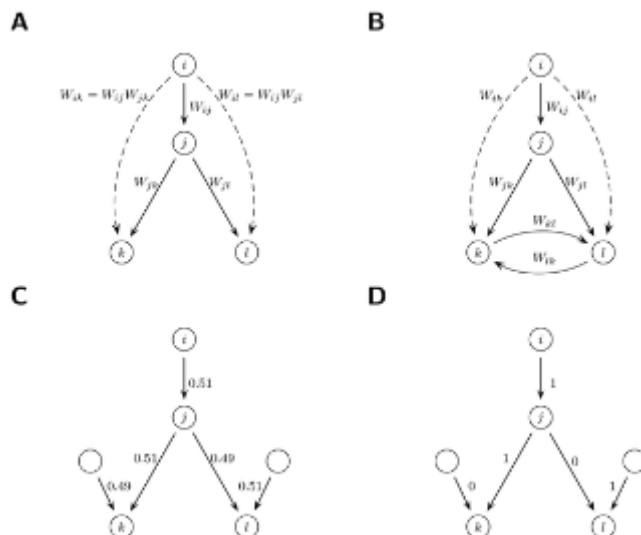
Una intuición común entre los académicos y los medios de comunicación considera que la economía mundial está dominada por un puñado de poderosas empresas transnacionales (ETN). Sin embargo, esto no ha sido confirmado ni rechazado con números explícitos. Una investigación cuantitativa no es una tarea trivial porque las empresas pueden ejercer control sobre otras empresas a través de una red de relaciones de propiedad directas e indirectas que se extiende por muchos países. Por lo tanto, se necesita un análisis de red [complejo \[1\]](#) para descubrir la estructura del control y sus implicaciones.

Recientemente, las redes económicas han atraído una atención creciente [\[2\]](#), por ejemplo, las redes de comercio [\[3\]](#), productos [\[4\]](#), crédito [\[5\]](#), [\[6\]](#), precios de acciones [\[7\]](#) y consejos de administración [\[8\]](#), [\[9\]](#).

Esta literatura también ha analizado las redes de propiedad [10], [11], pero ha descuidado la estructura de control a nivel global. Incluso la literatura sobre gobierno corporativo solo ha estudiado a los pequeños grupos empresariales nacionales [12]. Ciertamente, es intuitivo que cada gran corporación tiene una pirámide de subsidiarias abajo y un número de accionistas arriba. Sin embargo, la teoría económica no ofrece modelos que predigan cómo las ETN se conectan globalmente entre sí. Se pueden formular tres hipótesis alternativas. Las empresas transnacionales pueden permanecer aisladas, agruparse en coaliciones separadas o formar un componente gigantesco conectado, posiblemente con una estructura centro-periferia. Hasta ahora, esta cuestión no se ha abordado, a pesar de sus importantes implicaciones para la formulación de políticas. De hecho, las relaciones de propiedad mutua entre empresas del mismo sector pueden, en algunos casos, poner en peligro la competencia en el mercado [13], [14]. Además, se ha reconocido que los vínculos entre las instituciones financieras tienen efectos ambiguos en su fragilidad financiera [15], [16]. Verificar hasta qué punto estas implicaciones son ciertas en la economía global es *per se* un campo de investigación inexplorado y está más allá del alcance de este artículo. Sin embargo, una condición previa necesaria para tales investigaciones es descubrir la estructura mundial del control corporativo. Esto nunca se había realizado antes y es el objetivo del presente trabajo.

Métodos

La propiedad se refiere a una persona o una empresa que posee otra empresa total o parcialmente. Denote la matriz de propiedad, donde el componente es el porcentaje de propiedad que el propietario (o *accionista*) tiene en la empresa. Esto corresponde a un grafo ponderado dirigido con las empresas representadas como nodos y los lazos de propiedad como enlaces. Si, a su vez, la empresa posee acciones de la empresa, entonces la empresa tiene una *propiedad indirecta* de la empresa (Figura 1 A). En el caso más simple, esto equivale trivialmente al producto de las acciones de propiedad directa. Si ahora consideramos el valor económico de las empresas (por ejemplo, los ingresos operativos en USD), se asocia una cantidad en el caso directo y en el caso indirecto. Este cálculo puede extenderse a un grafo genérico, con algunas advertencias importantes [17], Apéndice S1, Secciones 3.1 y 3.2 $W_{ij} \in [0, 1]$ $W_{ij} W_{jk} = W_{ik}$



Descargar:



PPT

Diapositiva de PowerPoint



PNG

Ampliar imagen

Figura 1. Propiedad y control.

(A y B) Propiedad directa e indirecta. (A) La empresa tiene un porcentaje de propiedad directa en la empresa. A través de , también tiene una propiedad indirecta en y . (B) Con los ciclos hay que tener en cuenta los trayectos recursivos, véase el [Apéndice S1](#), Sección 3.1. (C&D) Modelo de umbral. (C) Los porcentajes de propiedad se indican a lo largo de los enlaces. (D) Si un accionista tiene una propiedad que supera un umbral (por ejemplo), tiene el control total (100%) y los demás no tienen ninguno (0%).

También se consideran modelos de control más conservadores, véase la sección 3.1 del [apéndice S1](#). W_{ij}

150%
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.g001>

Cada accionista tiene derecho a una fracción de los ingresos de la empresa (dividendo) y a tener voz en el proceso de toma de decisiones (por ejemplo, derechos de voto en las juntas de accionistas). Por lo tanto, cuanto mayor sea la participación en la propiedad de una empresa, mayor será el *control* asociado sobre ella, denotado como . Intuitivamente, el control corresponde a las posibilidades de ver que el propio interés prevalece en la estrategia comercial de la empresa. El control generalmente se calcula a partir de la propiedad con una regla de umbral simple: el accionista mayoritario tiene el control total. En el ejemplo de la [Figura 1 C, D](#), esto da como resultado en el caso directo y en el caso indirecto. Como prueba de robustez, también probamos modelos más conservadores en los que las minorías mantienen cierto control (véase el [apéndice S1](#), sección 3.1). En analogía con la propiedad, la extensión a un grafo genérico es la noción de *control de red*: . Esto suma el valor controlado por a través de sus acciones en , más el valor controlado indirectamente a través del control de red de . Así, el control de la red tiene el significado de la cantidad total de valor económico sobre la que tiene una influencia (p. ej. en [la Figura 1 D](#)).

$$W_{ij}C_{ij}v_j = 1 \quad v_j C_{ij} C_{jl} v_l = 0 \quad c_i^{net} = \sum_j C_{ij} v_j + \sum_j C_{ij} c_j^{net} \quad i j j i c_i^{net} = v_j + v_k$$

Debido a los vínculos indirectos, el control fluye hacia arriba desde muchas empresas y puede dar lugar a que algunos accionistas se vuelvan muy poderosos. Sin embargo, especialmente en gráficos con muchos ciclos (véanse [las Figuras 1 B y S4](#) en el [Apéndice S1](#)), el cálculo de , en la formulación básica detallada anteriormente, sobreestima severamente el control asignado a los actores en dos casos: las empresas que forman parte de ciclos (o estructuras de participación accionaria cruzada) y los accionistas que están aguas arriba de estas estructuras. En el [Apéndice S1](#), Secciones 3.2 a 3.4, se proporciona una ilustración del problema en un ejemplo de red simple, junto con los detalles del método. En [\[18\]](#) se proporcionó una solución parcial para redes pequeñas. Los trabajos anteriores sobre grandes redes de control utilizaron un método de construcción de redes diferente y descuidaron este problema por completo [\[11\]](#), [Apéndice S1](#), Secciones 2 y 3.5. En este artículo, sobre la base de [\[11\]](#), desarrollamos una nueva metodología para superar el problema de la sobreestimación del control, que se puede emplear para calcular el control en grandes redes. c^{net}

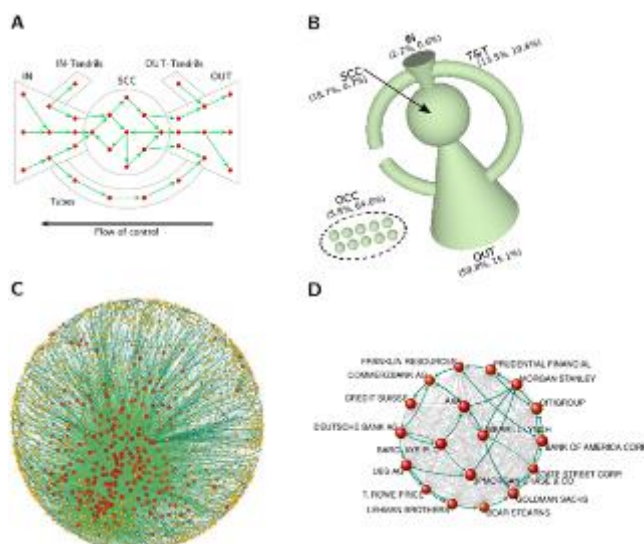
Resultados

Partimos de una lista de 43060 ETN identificadas según la definición de la OCDE, extraída de una muestra de unos 30 millones de agentes económicos contenida en la base de datos Orbis 2007 (véase el [apéndice S1](#), sección 2). A continuación, aplicamos una búsqueda recursiva (Figura S1 y Sección 2 del [Apéndice S1](#)) que señala, por primera vez hasta donde sabemos, la red de todas las vías de propiedad que se originan en las ETN y que apuntan a ellas (Figura S2 en el [Apéndice S1](#)). La red TNC resultante incluye 600508 nodos y 1006987 lazos de propiedad.

Nótese que este conjunto de datos difiere fundamentalmente de los analizados en [11] (que consideró solo las empresas que cotizan en distintos países y sus accionistas directos). Aquí estamos interesados en la verdadera red mundial de propiedad y muchas ETN no son empresas que cotizan en bolsa (véase también la sección 2 del [apéndice S1](#)).

Topología de red

El cálculo del control requiere un análisis previo de la topología. En términos de conectividad, la red consta de muchos componentes pequeños conectados, pero el más grande (3/4 de todos los nodos) contiene todas las principales ETN por valor económico, lo que representa el 94,2% de los ingresos operativos totales de las ETN ([Tabla 1](#)). Además de las estadísticas de red habituales (Figuras S5 y S6 en el [Apéndice S1](#)), dos propiedades topológicas son las más relevantes para el enfoque de este trabajo. El primero es la abundancia de ciclos de longitud dos (participaciones cruzadas mutuas) o mayor (Figura S7 y Sección 7 en el [Apéndice S1](#)), que son motivos bien estudiados en el gobierno corporativo [19]. Una generalización es un *componente fuertemente conectado* (SCC), es decir, un conjunto de empresas en las que cada miembro posee acciones directas y/o indirectas en todos los demás miembros. Este tipo de estructuras, hasta ahora observadas solo en pequeñas muestras, tiene explicaciones como las estrategias anti-opa, la reducción de los costos de transacción, el riesgo compartido, el aumento de la confianza y los grupos de interés [20]. Sin embargo, independientemente de su origen, debilita la competencia en el mercado [13], [14]. La segunda característica es que el componente de conexión más grande contiene solo un componente dominante fuertemente conectado (1347 nodos). Por lo tanto, al igual que la WWW, la red TNC tiene una estructura *de pajarita* [21] (véase la [Figura 2 A](#) y el [Apéndice S1](#), Sección 6). Su peculiaridad es que el componente fuertemente conectado, o *núcleo*, es muy pequeño en comparación con las otras secciones de la pajarita, y que la sección exterior es significativamente más grande que la sección interna y los tubos y zarcillos ([Figura 2 B](#) y [Tabla 1](#)). El núcleo también está muy densamente conectado, con miembros que tienen, en promedio, vínculos con otros 20 miembros ([Figura 2 C, D](#)). Como resultado, alrededor de 3/4 de la propiedad de las empresas en el núcleo permanece en manos de las empresas del propio núcleo. En otras palabras, se trata de un grupo muy unido de empresas que, en conjunto, tienen la mayoría de las acciones entre sí.



Descargar:



PPT

Diapositiva de PowerPoint



PNG

Ampliar imagen

TIFF

Imagen original

Figura 2. Topología de red.

(A) Una pajarita consta de una sección interna (IN), una sección externa (OUT), un componente o núcleo fuertemente conectado (SCC) y tubos y zarcillos (T&T). (B) Estructura de pajarita del componente conectado más grande (LCC) y otros componentes conectados (OCC). El volumen de cada sección escala logarítmicamente con la proporción de los ingresos operativos de sus ETN. Entre paréntesis, porcentaje de los ingresos de explotación y número de ETN, cfr. [Cuadro 1](#). (C) Diseño SCC del SCC (1318 nodos y 12191 enlaces). El tamaño del nodo se escala logarítmicamente con los ingresos de la operación, el color del nodo con el control de red (de amarillo a rojo). Vincula las escalas de color con el peso. (D) Hacer zoom sobre algunas de las principales ETN del sector financiero. Se resaltan algunos ciclos.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.g002>

	TNC (#)	SH (#)	PC (#)	OR (%)
LCC	15491	47819	399696	94.17
IN	282	5205	129	2.18
SCC	295	0	1023	18.68
OUT	6488	0	318073	59.85
T&T	8426	42614	80471	13.46
OCC	27569	29637	80296	5.83

Percentage of total TNC operating revenue (OR) and number (#) of nodes in the sections of the bow-tie (acronyms are in Figure 2). Economic actors types are: shareholders (SH), participated companies (PC).
doi:10.1371/journal.pone.0025995.t001

Descargar:

PPT

Diapositiva de PowerPoint

PNG

Ampliar imagen

TIFF

Imagen original

Tabla 1. Estadísticas de la pajarita.

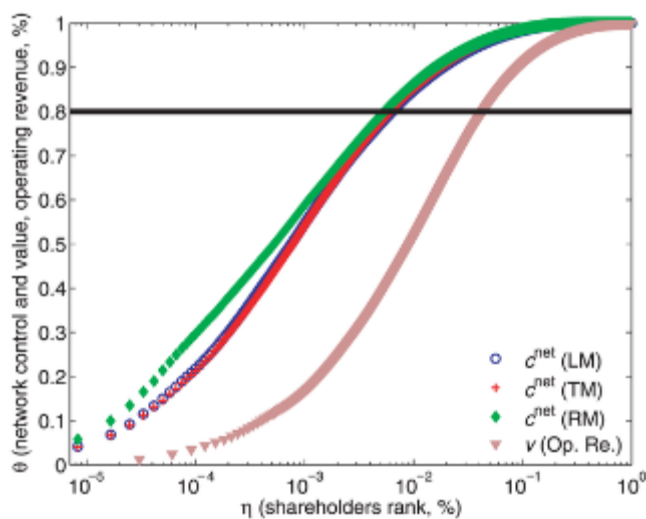
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.t001>

Obsérvese que el análisis entre países de [11] encontró que solo unas pocas de las redes nacionales de propiedad son pajaritas y, lo que es más importante, para los países anglosajones, los principales componentes fuertemente conectados son grandes en comparación con el tamaño de la red.

Concentración de control

El análisis topológico realizado hasta ahora no considera el valor económico diverso de las empresas. Por lo tanto, calculamos el control de la red que los agentes económicos (incluidas las ETN) obtienen sobre el valor de las ETN (ingresos operativos) y abordamos la cuestión de cuánto se concentra este control y quiénes son los principales titulares de control. Véase la Figura S3 en el [Apéndice S1](#) para la distribución de los ingresos de control y de explotación.

Cabe señalar que, aunque los estudiosos han medido durante mucho tiempo la concentración de la riqueza y el ingreso [22], no existe una estimación cuantitativa previa para el control. La construcción de una curva similar a la de Lorenz (Figura 3) permite identificar la fracción de los principales titulares que poseen acumulativamente el control total de la red. Por lo tanto, cuanto menor sea esta fracción, mayor será la concentración. En principio, cabría esperar que la desigualdad de control fuera comparable a la desigualdad de ingresos entre los hogares y las empresas, ya que las acciones de la mayoría de las empresas son de acceso público en los mercados bursátiles. En cambio, observamos que sólo los principales tenedores acumulan el control sobre el valor de todas las ETN (véase también la lista de los principales tenedores en el cuadro S1 del apéndice S1). El nivel de concentración correspondiente es $\eta_1^* = 0.61\%$, que se compara con el de los ingresos operativos. Otras comparaciones sensatas incluyen: la distribución del ingreso en los países desarrollados con [22] y los ingresos corporativos en Fortune1000 (en 2009). Esto significa que el control de la red está distribuido de manera mucho más desigual que la riqueza. En particular, los actores mejor clasificados tienen un control diez veces mayor de lo que podría esperarse en función de su riqueza. Los resultados son robustos con respecto a los modelos utilizados para estimar el control, véase la Figura 3 y las Tablas S2 y S3 del Apéndice S1.



Descargar:

- [PPT](#)
Diapositiva de PowerPoint
- [PNG](#)
Ampliar imagen
- [TIFF](#)
Imagen original

Figura 3. Concentración del control de la red y de los ingresos operativos.

Los agentes económicos (ETN y accionistas) se clasifican por importancia descendente, dada por η . Un punto de datos ubicado en (η, θ) corresponde a una fracción de los principales actores económicos que poseen acumulativamente la fracción del control de la red, el valor o los ingresos operativos. Las diferentes curvas se refieren al control de red calculado con tres modelos (LM, TM, RM), véase el Apéndice S1, Sección 3.1, y a los ingresos operativos. La línea horizontal denota un valor igual a $\theta = 0.8$. El nivel de concentración está determinado por el valor de la intersección entre cada curva y la línea horizontal. La escala es semi-logarítmica.

Discusión

El hecho de que el control esté muy concentrado en manos de unos pocos altos cargos no determina si están interconectados y de qué manera. Es solo mediante la combinación de la topología con la clasificación de control que obtenemos una caracterización completa de la estructura de control. Una primera pregunta que ahora podemos responder es dónde se encuentran los principales actores en la pajarita. Como el lector ya puede sospechar, los actores poderosos tienden a pertenecer al núcleo. De hecho, la ubicación de una ETN en la red sí importa. Por ejemplo, una TNC elegida al azar en el núcleo tiene aproximadamente posibilidades de estar también entre los principales tenedores, en comparación con, por ejemplo, la sección interna (Cuadro S4 en el [Apéndice S1](#)). Una segunda cuestión se refiere a la cuota de control total que tiene cada componente de la pajarita. Descubrimos que, a pesar de su pequeño tamaño, el núcleo contiene colectivamente una gran fracción del control total de la red. En detalle, casi la mayor parte del control sobre el valor económico de las ETN en el mundo lo ostenta, a través de una complicada red de relaciones de propiedad, un grupo de ETN en el núcleo, que tiene un control casi total sobre sí mismo. Por lo tanto, los principales tenedores dentro del núcleo pueden ser considerados como una "super-entidad" económica en la red global de corporaciones. Un dato adicional relevante en este punto es que el núcleo son los intermediarios financieros. [La Figura 2 D](#) muestra un pequeño subconjunto de actores financieros conocidos y sus vínculos, lo que proporciona una idea del nivel de entrelazamiento de todo el núcleo. $50\%6\%4/10_{1473/4}$

Este notable hallazgo plantea al menos dos preguntas que son fundamentales para la comprensión del funcionamiento de la economía global. En primer lugar, ¿cuáles son las implicaciones para la estabilidad financiera mundial? Es sabido que las instituciones financieras establecen contratos financieros, como préstamos o derivados de crédito, con varias otras instituciones. Esto les permite diversificar el riesgo, pero, al mismo tiempo, también los expone al contagio [\[15\]](#). Desafortunadamente, la información sobre estos contratos generalmente no se divulga debido a razones estratégicas. Sin embargo, en varios países, la existencia de tales vínculos financieros está correlacionada con la existencia de relaciones de propiedad [\[23\]](#). Por lo tanto, en la hipótesis de que la estructura de la red de propiedad es un buen indicador de la de la red financiera, esto implica que la red financiera global también es muy compleja. Trabajos recientes han demostrado que cuando una red financiera está muy densamente conectada es propensa al riesgo sistémico [\[16\]](#), [\[24\]](#). De hecho, mientras que en los buenos tiempos la red parece robusta, en los malos tiempos las empresas entran en dificultades al mismo tiempo. Esta propiedad *al filo de la navaja* [\[25\]](#), [\[26\]](#) fue presenciada durante la reciente agitación financiera.

En segundo lugar, ¿cuáles son las implicaciones para la competencia en el mercado? Dado que muchas ETN del núcleo tienen ámbitos de actividad superpuestos, el hecho de que estén conectadas por relaciones de propiedad podría facilitar la formación de bloques, lo que obstaculizaría la competencia en el mercado [\[14\]](#). Sorprendentemente, la existencia de un núcleo de este tipo en el mercado global nunca antes se había documentado y, por lo tanto, hasta ahora, ningún estudio científico demuestra o excluye que esta "superentidad" internacional haya actuado alguna vez como un bloque. Sin embargo, algunos ejemplos sugieren que este no es un escenario improbable. Por ejemplo, estudios anteriores han demostrado cómo incluso pequeñas estructuras de participación cruzada, a nivel nacional, pueden afectar la competencia en el mercado en sectores como el de las aerolíneas, el automóvil y el acero, así como el financiero [\[13\]](#), [\[14\]](#). Al mismo tiempo, las instituciones antimonopolio de todo el mundo (por ejemplo, la Oficina de Comercio Justo del Reino Unido) supervisan de cerca las complejas estructuras de propiedad dentro de sus fronteras nacionales. El hecho de que los conjuntos de datos internacionales, así como los métodos para manejar grandes redes, estuvieran disponibles solo muy recientemente, puede explicar cómo este hallazgo pudo pasar desapercibido durante tanto tiempo.

Dos cuestiones que vale la pena abordar aquí. Se puede cuestionar la idea de reunir datos de propiedad en países con diversos marcos legales. Sin embargo, trabajos empíricos previos muestran que de todos los posibles determinantes que afectan las relaciones de propiedad en diferentes países (por ejemplo, reglas fiscales, nivel de corrupción, entornos institucionales, etc.), solo el nivel de protección de los inversores es estadísticamente relevante [27]. En cualquier caso, es destacable que nuestros resultados sobre concentración son robustos con respecto a tres modelos muy diferentes utilizados para inferir el control a partir de la propiedad. La segunda cuestión se refiere al control que efectivamente ejercen las instituciones financieras. De acuerdo con algunos argumentos teóricos, en general, las instituciones financieras no invierten en acciones de capital para ejercer control. Sin embargo, también hay evidencia empírica de lo contrario [23], Apéndice S1, Sección 8.1. Nuestros resultados muestran que, a nivel mundial, los principales tenedores están al menos en posición de ejercer un control considerable, ya sea formalmente (por ejemplo, votando en las reuniones de accionistas y de la junta directiva) o a través de negociaciones informales.

Más allá de la relevancia de estos resultados para la economía y la formulación de políticas, nuestra metodología se puede aplicar para identificar nodos clave en cualquier red del mundo real en la que una cantidad escalar (por ejemplo, recursos o energía) fluye a lo largo de enlaces ponderados dirigidos. Desde un punto de vista empírico, una estructura de pajarita con un núcleo muy pequeño e influyente es una nueva observación en el estudio de redes complejas. Conjeturamos que puede estar presente en otros tipos de redes en las que operan mecanismos de "ricos se hacen más ricos" (aunque un grado de apego preferencial [1] por sí solo no produce una pajarita). Sin embargo, el hecho de que el núcleo esté tan densamente conectado podría verse como una generalización del "fenómeno del club de los ricos" con el control en el papel del grado [3], [28], Apéndice S1, Sección 8.2. Estos problemas abiertos relacionados podrían entenderse introduciendo el control en un "modelo de aptitud" [29] de la evolución de la red.

Información de apoyo

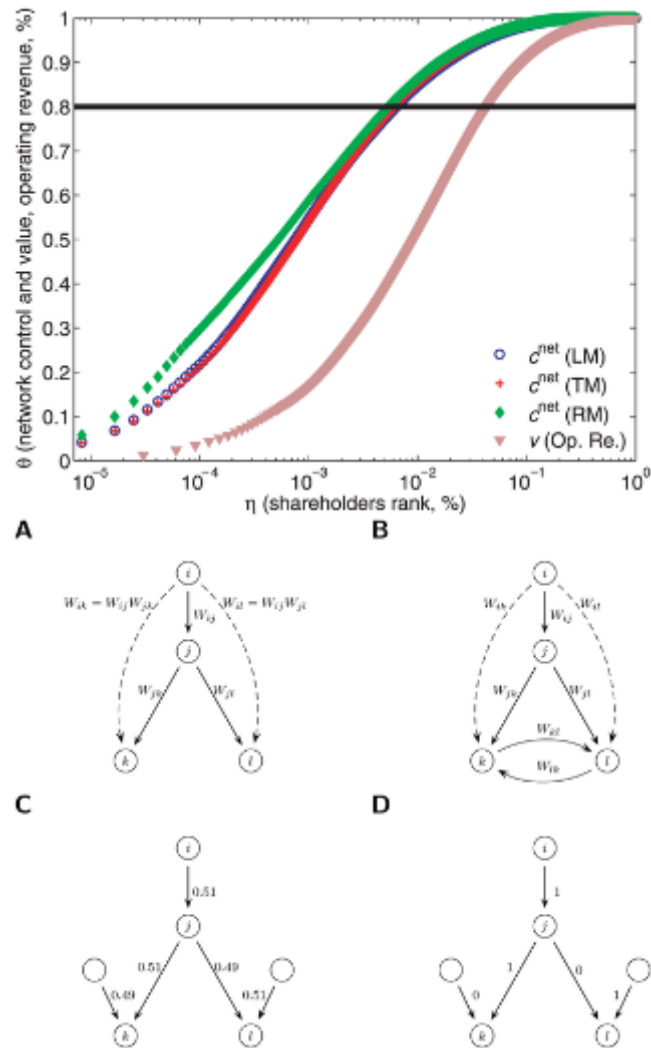
- **Artículo**
 - **Autores**
 - **Métricas**
 - **Comentarios**
 - **Cobertura mediática**
-
- [Abstracto](#)
 - [Introducción](#)
 - [Métodos](#)
 - [Resultados](#)
 - [Discusión](#)
 - [Información de apoyo](#)
 - [Reconocimientos](#)
 - [Contribuciones del autor](#)
 - [Referencias](#)
-
- [Comentarios de los lectores](#)
 - [Figuras](#)

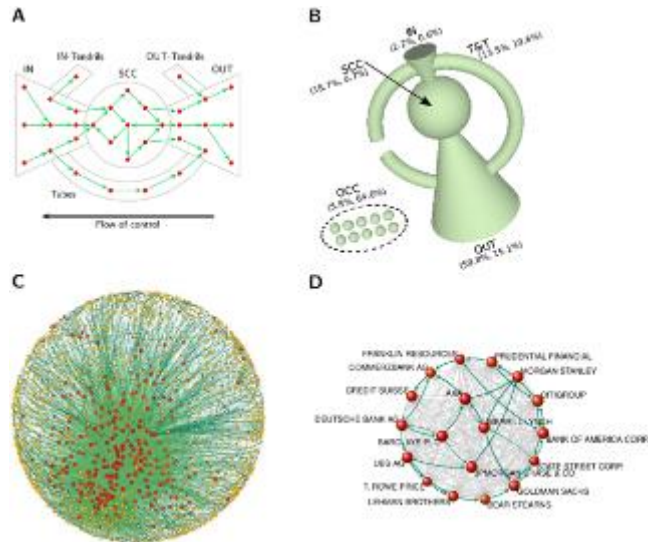
Abstracto

La estructura de la red de control de las empresas transnacionales afecta a la competencia en el mercado mundial y a la estabilidad financiera. Hasta ahora, solo se han estudiado pequeñas muestras nacionales y

no existe una metodología adecuada para evaluar el control a nivel mundial. Presentamos la primera investigación de la arquitectura de la red internacional de propiedad, junto con el cálculo del control que ostenta cada actor global. Descubrimos que las corporaciones transnacionales forman una gigantesca estructura de pajarita y que una gran parte del control fluye hacia un pequeño núcleo de instituciones financieras muy unido. Este núcleo puede ser visto como una "superentidad" económica que plantea nuevas cuestiones importantes tanto para los investigadores como para los responsables de la formulación de políticas.

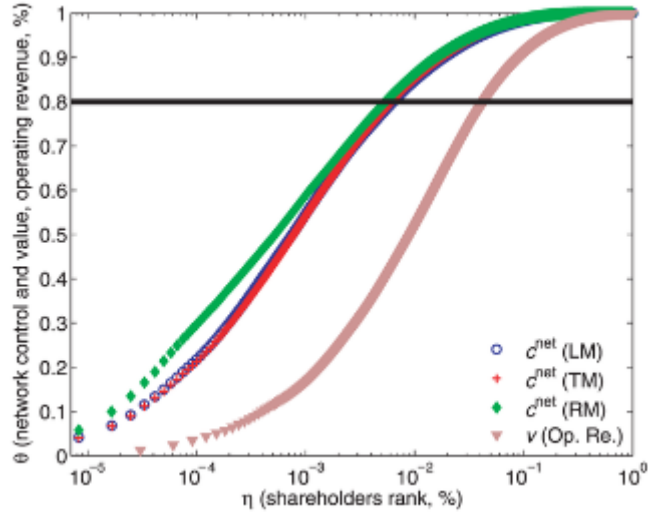
Figuras

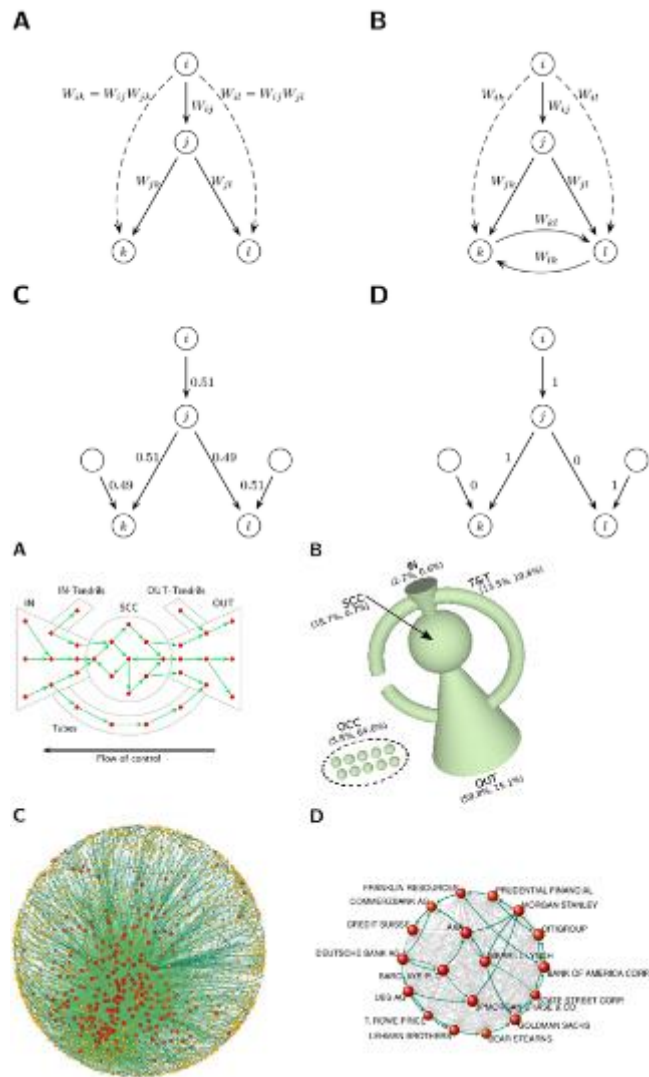




	TNC (#)	SH (#)	PC (#)	OR (%)
LCC	15491	47819	399696	94.17
IN	282	5205	129	2.18
SCC	295	0	1023	18.68
OUT	6488	0	318073	59.85
T&T	8426	42614	80471	13.46
OCC	27569	29637	80296	5.83

Percentage of total TNC operating revenue (OR) and number (#) of nodes in the sections of the bow-tie (acronyms are in Figure 2). Economic actors types are: shareholders (SH), participated companies (PC).
doi:10.1371/journal.pone.0025995.t001





	TNC (#)	SH (#)	PC (#)	OR (%)
LCC	15491	47819	399696	94.17
IN	282	5205	129	2.18
SCC	295	0	1023	18.68
OUT	6488	0	318073	59.85
T&T	8426	42614	80471	13.46
OCC	27569	29637	80296	5.83

Percentage of total TNC operating revenue (OR) and number (#) of nodes in the sections of the bow-tie (acronyms are in Figure 2). Economic actors types are: shareholders (SH), participated companies (PC).
doi:10.1371/journal.pone.0025995.t001

Cita: Vitali S, Glattfelder JB, Battiston S (2011) La red de control corporativo global. PLoS ONE 6(10): E25995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995>

Editor: Alejandro Raúl Hernández Montoya, Universidad Veracruzana, México

Recibido: 29 de marzo de 2011; **Aceptado:** 15 de septiembre de 2011; **Publicado:** 26 de octubre de 2011

Derechos de autor: © 2011 Vitali et al. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite al autor original y la fuente.

Financiación: Los autores agradecen el apoyo financiero del Centro de Competencia de ETH "Hacer frente a las crisis en sistemas socioeconómicos complejos" (CCSS) a través de la subvención de

investigación de ETH CH1-01-08-2; el Proyecto Abierto "FOC" n° 255987 del 7° FET FJ de la Comisión Europea. Los financiadores no participaron en el diseño del estudio, la recopilación y el análisis de datos, la decisión de publicar o la preparación del manuscrito.

Intereses contrapuestos: Los autores han declarado que no existen intereses contrapuestos.

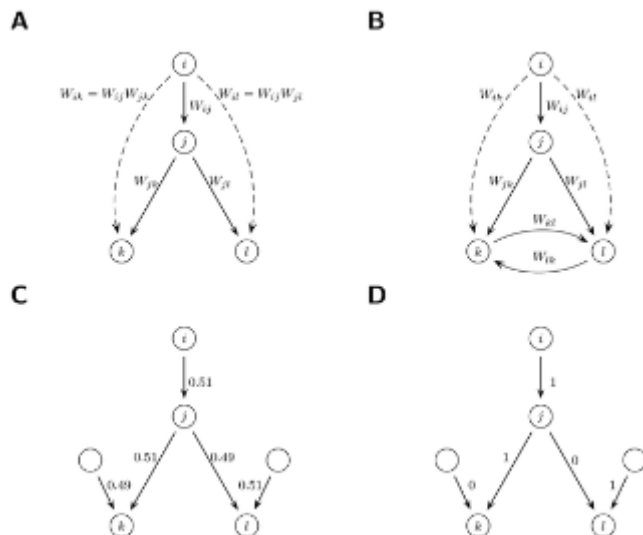
Introducción

Una intuición común entre los académicos y los medios de comunicación considera que la economía mundial está dominada por un puñado de poderosas empresas transnacionales (ETN). Sin embargo, esto no ha sido confirmado ni rechazado con números explícitos. Una investigación cuantitativa no es una tarea trivial porque las empresas pueden ejercer control sobre otras empresas a través de una red de relaciones de propiedad directas e indirectas que se extiende por muchos países. Por lo tanto, se necesita un análisis de red [complejo \[1\]](#) para descubrir la estructura del control y sus implicaciones.

Recientemente, las redes económicas han atraído una atención creciente [\[2\]](#), por ejemplo, las redes de comercio [\[3\]](#), productos [\[4\]](#), crédito [\[5\]](#), [\[6\]](#), precios de acciones [\[7\]](#) y consejos de administración [\[8\]](#), [\[9\]](#). Esta literatura también ha analizado las redes de propiedad [\[10\]](#), [\[11\]](#), pero ha descuidado la estructura de control a nivel global. Incluso la literatura sobre gobierno corporativo solo ha estudiado a los pequeños grupos empresariales nacionales [\[12\]](#). Ciertamente, es intuitivo que cada gran corporación tiene una pirámide de subsidiarias abajo y un número de accionistas arriba. Sin embargo, la teoría económica no ofrece modelos que predigan cómo las ETN se conectan globalmente entre sí. Se pueden formular tres hipótesis alternativas. Las empresas transnacionales pueden permanecer aisladas, agruparse en coaliciones separadas o formar un componente gigantesco conectado, posiblemente con una estructura centro-periferia. Hasta ahora, esta cuestión no se ha abordado, a pesar de sus importantes implicaciones para la formulación de políticas. De hecho, las relaciones de propiedad mutua entre empresas del mismo sector pueden, en algunos casos, poner en peligro la competencia en el mercado [\[13\]](#), [\[14\]](#). Además, se ha reconocido que los vínculos entre las instituciones financieras tienen efectos ambiguos en su fragilidad financiera [\[15\]](#), [\[16\]](#). Verificar hasta qué punto estas implicaciones son ciertas en la economía global es *per se* un campo de investigación inexplorado y está más allá del alcance de este artículo. Sin embargo, una condición previa necesaria para tales investigaciones es descubrir la estructura mundial del control corporativo. Esto nunca se había realizado antes y es el objetivo del presente trabajo.

Métodos

La propiedad se refiere a una persona o una empresa que posee otra empresa total o parcialmente. Denote la matriz de propiedad, donde el componente es el porcentaje de propiedad que el propietario (o *accionista*) tiene en la empresa. Esto corresponde a un grafo ponderado dirigido con las empresas representadas como nodos y los lazos de propiedad como enlaces. Si, a su vez, la empresa posee acciones de la empresa, entonces la empresa tiene una *propiedad indirecta* de la empresa ([Figura 1 A](#)). En el caso más simple, esto equivale trivialmente al producto de las acciones de propiedad directa. Si ahora consideramos el valor económico de las empresas (por ejemplo, los ingresos operativos en USD), se asocia una cantidad en el caso directo y en el caso indirecto. Este cálculo puede extenderse a un grafo genérico, con algunas advertencias importantes [\[17\]](#), [Apéndice S1](#), Secciones 3.1 y 3.2 $W_{ij} \in [0, 1]$ i, j



Descargar:

- PPT
 Diapositiva de PowerPoint
- PNG
 Ampliar imagen
- TIFF
 Imagen original

Figura 1. Propiedad y control.

(A y B) Propiedad directa e indirecta. (A) La empresa tiene un porcentaje de propiedad directa en la empresa. A través de j , también tiene una propiedad indirecta en l . (B) Con los ciclos hay que tener en cuenta los trayectos recursivos, véase el [Apéndice S1](#), Sección 3.1. (C&D) Modelo de umbral. (C) Los porcentajes de propiedad se indican a lo largo de los enlaces. (D) Si un accionista tiene una propiedad que supera un umbral (por ejemplo), tiene el control total (100%) y los demás no tienen ninguno (0%).

También se consideran modelos de control más conservadores, véase la sección 3.1 del [apéndice S1](#). $W_{ij} C_{ij} C_{jk} / 150\%$
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.g001>

Cada accionista tiene derecho a una fracción de los ingresos de la empresa (dividendo) y a tener voz en el proceso de toma de decisiones (por ejemplo, derechos de voto en las juntas de accionistas). Por lo tanto, cuanto mayor sea la participación en la propiedad de una empresa, mayor será el *control* asociado sobre ella, denotado como c_i . Intuitivamente, el control corresponde a las posibilidades de ver que el propio interés prevalece en la estrategia comercial de la empresa. El control generalmente se calcula a partir de la propiedad con una regla de umbral simple: el accionista mayoritario tiene el control total. En el ejemplo de la [Figura 1 C, D](#), esto da como resultado en el caso directo y en el caso indirecto. Como prueba de robustez, también probamos modelos más conservadores en los que las minorías mantienen cierto control (véase el [apéndice S1](#), sección 3.1). En analogía con la propiedad, la extensión a un grafo genérico es la noción de *control de red*: c_i . Esto suma el valor controlado por i a través de sus acciones en j , más el valor controlado indirectamente a través del control de red de j . Así, el control de la red tiene el significado de la cantidad total de valor económico sobre la que tiene una influencia (p. ej. en [la Figura 1 D](#)).

$$W_{ij} C_{ij} v_j = 1 \quad v_j C_{ij} C_{jl} v_l = 0 \quad c_i^{\text{net}} = \sum_j C_{ij} v_j + \sum_j C_{ij} c_j^{\text{net}} \quad c_i^{\text{net}} = v_j + v_k$$

Debido a los vínculos indirectos, el control fluye hacia arriba desde muchas empresas y puede dar lugar a que algunos accionistas se vuelvan muy poderosos. Sin embargo, especialmente en gráficos con muchos ciclos (véanse [las Figuras 1 By S4](#) en el [Apéndice S1](#)), el cálculo de γ , en la formulación básica detallada anteriormente, sobreestima severamente el control asignado a los actores en dos casos: las empresas que forman parte de ciclos (o estructuras de participación accionaria cruzada) y los accionistas que están aguas arriba de estas estructuras. En el [Apéndice S1](#), Secciones 3.2 a 3.4, se proporciona una ilustración del problema en un ejemplo de red simple, junto con los detalles del método. En [\[18\]](#) se proporcionó una solución parcial para redes pequeñas. Los trabajos anteriores sobre grandes redes de control utilizaron un método de construcción de redes diferente y descuidaron este problema por completo [\[11\]](#), [Apéndice S1](#), Secciones 2 y 3.5. En este artículo, sobre la base de [\[11\]](#), desarrollamos una nueva metodología para superar el problema de la sobreestimación del control, que se puede emplear para calcular el control en grandes redes. ^{enet}

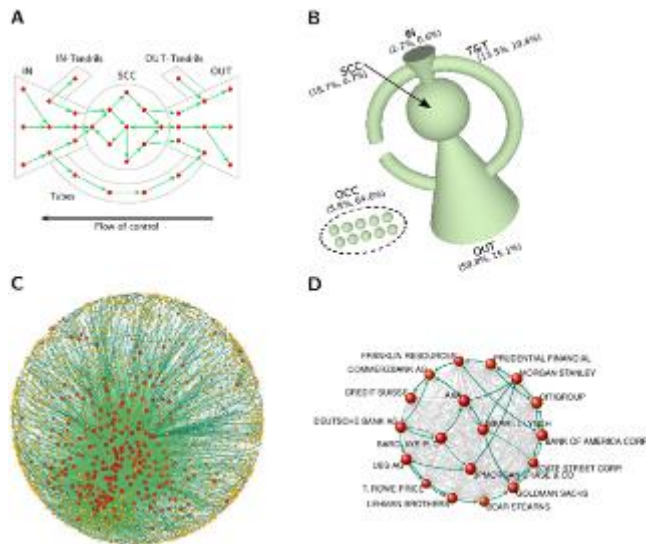
Resultados

Partimos de una lista de 43060 ETN identificadas según la definición de la OCDE, extraída de una muestra de unos 30 millones de agentes económicos contenida en la base de datos Orbis 2007 (véase el [apéndice S1](#), sección 2). A continuación, aplicamos una búsqueda recursiva (Figura S1 y Sección 2 del [Apéndice S1](#)) que señala, por primera vez hasta donde sabemos, la red de todas las vías de propiedad que se originan en las ETN y que apuntan a ellas (Figura S2 en el [Apéndice S1](#)). La red TNC resultante incluye 600508 nodos y 1006987 lazos de propiedad.

Nótese que este conjunto de datos difiere fundamentalmente de los analizados en [\[11\]](#) (que consideró solo las empresas que cotizan en distintos países y sus accionistas directos). Aquí estamos interesados en la verdadera red mundial de propiedad y muchas ETN no son empresas que cotizan en bolsa (véase también la sección 2 del [apéndice S1](#)).

Topología de red

El cálculo del control requiere un análisis previo de la topología. En términos de conectividad, la red consta de muchos componentes pequeños conectados, pero el más grande (3/4 de todos los nodos) contiene todas las principales ETN por valor económico, lo que representa el 94,2% de los ingresos operativos totales de las ETN ([Tabla 1](#)). Además de las estadísticas de red habituales (Figuras S5 y S6 en el [Apéndice S1](#)), dos propiedades topológicas son las más relevantes para el enfoque de este trabajo. El primero es la abundancia de ciclos de longitud dos (participaciones cruzadas mutuas) o mayor (Figura S7 y Sección 7 en el [Apéndice S1](#)), que son motivos bien estudiados en el gobierno corporativo [\[19\]](#). Una generalización es un *componente fuertemente conectado* (SCC), es decir, un conjunto de empresas en las que cada miembro posee acciones directas y/o indirectas en todos los demás miembros. Este tipo de estructuras, hasta ahora observadas solo en pequeñas muestras, tiene explicaciones como las estrategias anti-opa, la reducción de los costos de transacción, el riesgo compartido, el aumento de la confianza y los grupos de interés [\[20\]](#). Sin embargo, independientemente de su origen, debilita la competencia en el mercado [\[13\]](#), [\[14\]](#). La segunda característica es que el componente de conexión más grande contiene solo un componente dominante fuertemente conectado (1347 nodos). Por lo tanto, al igual que la WWW, la red TNC tiene una estructura *de pajarita* [\[21\]](#) (véase la [Figura 2 A](#) y el [Apéndice S1](#), Sección 6). Su peculiaridad es que el componente fuertemente conectado, o *núcleo*, es muy pequeño en comparación con las otras secciones de la pajarita, y que la sección exterior es significativamente más grande que la sección interna y los tubos y zarcillos ([Figura 2 B](#) y [Tabla 1](#)). El núcleo también está muy densamente conectado, con miembros que tienen, en promedio, vínculos con otros 20 miembros ([Figura 2 C, D](#)). Como resultado, alrededor de 3/4 de la propiedad de las empresas en el núcleo permanece en manos de las empresas del propio núcleo. En otras palabras, se trata de un grupo muy unido de empresas que, en conjunto, tienen la mayoría de las acciones entre sí.



Descargar:

- PPT
 Diapositiva de PowerPoint
- PNG
 Ampliar imagen
- TIFF
 Imagen original

Figura 2. Topología de red.

(A) Una pajarita consta de una sección interna (IN), una sección externa (OUT), un componente o núcleo fuertemente conectado (SCC) y tubos y zarcillos (T&T). (B) Estructura de pajarita del componente conectado más grande (LCC) y otros componentes conectados (OCC). El volumen de cada sección escala logarítmicamente con la proporción de los ingresos operativos de sus ETN. Entre paréntesis, porcentaje de los ingresos de explotación y número de ETN, cfr. Cuadro 1. (C) Diseño SCC del SCC (1318 nodos y 12191 enlaces). El tamaño del nodo se escala logarítmicamente con los ingresos de la operación, el color del nodo con el control de red (de amarillo a rojo). Vincula las escalas de color con el peso. (D) Hacer zoom sobre algunas de las principales ETN del sector financiero. Se resaltan algunos ciclos.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.g002>

	TNC (#)	SH (#)	PC (#)	OR (%)
LCC	15491	47819	399696	94.17
IN	282	5205	129	2.18
SCC	295	0	1023	18.68
OUT	6488	0	318073	59.85
T&T	8426	42614	80471	13.46
OCC	27569	29637	80296	5.83

Percentage of total TNC operating revenue (OR) and number (#) of nodes in the sections of the bow-tie (acronyms are in Figure 2). Economic actors types are: shareholders (SH), participated companies (PC).
 doi:10.1371/journal.pone.0025995.t001

Descargar:

- PPT
 Diapositiva de PowerPoint

•	PNG
	Ampliar imagen
•	TIF
	Imagen original

Tabla 1. Estadísticas de la pajarita.

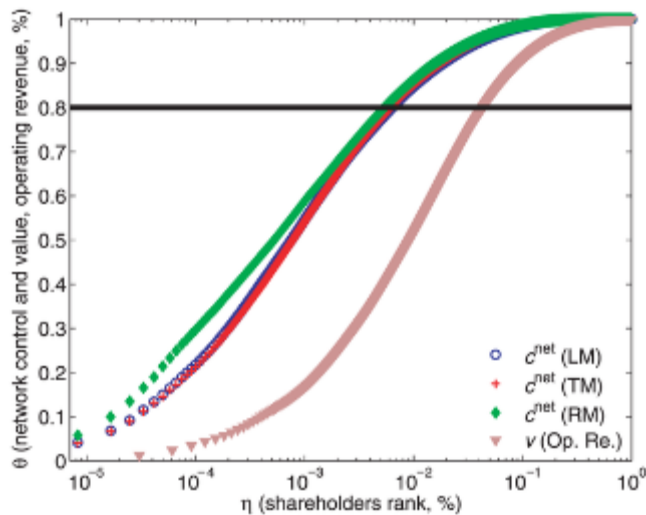
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.t001>

Obsérvese que el análisis entre países de [11] encontró que solo unas pocas de las redes nacionales de propiedad son pajaritas y, lo que es más importante, para los países anglosajones, los principales componentes fuertemente conectados son grandes en comparación con el tamaño de la red.

Concentración de control

El análisis topológico realizado hasta ahora no considera el valor económico diverso de las empresas. Por lo tanto, calculamos el control de la red que los agentes económicos (incluidas las ETN) obtienen sobre el valor de las ETN (ingresos operativos) y abordamos la cuestión de cuánto se concentra este control y quiénes son los principales titulares de control. Véase la Figura S3 en el [Apéndice S1](#) para la distribución de los ingresos de control y de explotación.

Cabe señalar que, aunque los estudiosos han medido durante mucho tiempo la concentración de la riqueza y el ingreso [22], no existe una estimación cuantitativa previa para el control. La construcción de una curva similar a la de Lorenz ([Figura 3](#)) permite identificar la fracción de los principales titulares que poseen acumulativamente el control total de la red. Por lo tanto, cuanto menor sea esta fracción, mayor será la concentración. En principio, cabría esperar que la desigualdad de control fuera comparable a la desigualdad de ingresos entre los hogares y las empresas, ya que las acciones de la mayoría de las empresas son de acceso público en los mercados bursátiles. En cambio, observamos que sólo los principales tenedores acumulan el control sobre el valor de todas las ETN (véase también la lista de los principales tenedores en el cuadro S1 del [apéndice S1](#)). El nivel de concentración correspondiente es $\eta_1^* = 0.61\%$, que se compara con el de los ingresos operativos. Otras comparaciones sensatas incluyen: la distribución del ingreso en los países desarrollados con [22] y los ingresos corporativos en Fortune1000 (en 2009). Esto significa que el control de la red está distribuido de manera mucho más desigual que la riqueza. En particular, los actores mejor clasificados tienen un control diez veces mayor de lo que podría esperarse en función de su riqueza. Los resultados son robustos con respecto a los modelos utilizados para estimar el control, véase la [Figura 3](#) y las Tablas S2 y S3 del [Apéndice S1](#). $\eta_2^* = 4.35\%$, $\eta_3^* \sim 5\%$, $\eta_4^* \sim 30\%$



Descargar:

- [PPT](#)
Diapositiva de PowerPoint
- [PNG](#)
Ampliar imagen
- [TIFF](#)
Imagen original

Figura 3. Concentración del control de la red y de los ingresos operativos.

Los agentes económicos (ETN y accionistas) se clasifican por importancia descendente, dada por η . Un punto de datos ubicado en (η, θ) corresponde a una fracción de los principales actores económicos que poseen acumulativamente la fracción del control de la red, el valor θ o los ingresos operativos. Las diferentes curvas se refieren al control de red calculado con tres modelos (LM, TM, RM), véase el Apéndice S1, Sección 3.1, y a los ingresos operativos. La línea horizontal denota un valor igual a 0.8. El nivel de concentración está determinado por el valor de la intersección entre cada curva y la línea horizontal. La escala es semi-logarítmica.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.g003>

Discusión

El hecho de que el control esté muy concentrado en manos de unos pocos altos cargos no determina si están interconectados y de qué manera. Es solo mediante la combinación de la topología con la clasificación de control que obtenemos una caracterización completa de la estructura de control. Una primera pregunta que ahora podemos responder es dónde se encuentran los principales actores en la pajarita. Como el lector ya puede sospechar, los actores poderosos tienden a pertenecer al núcleo. De hecho, la ubicación de una ETN en la red sí importa. Por ejemplo, una TNC elegida al azar en el núcleo tiene aproximadamente posibilidades de estar también entre los principales tenedores, en comparación con, por ejemplo, la sección interna (Cuadro S4 en el Apéndice S1). Una segunda cuestión se refiere a la cuota de control total que tiene cada componente de la pajarita. Descubrimos que, a pesar de su pequeño tamaño, el núcleo contiene colectivamente una gran fracción del control total de la red. En detalle, casi la mayor parte del control sobre el valor económico de las ETN en el mundo lo ostenta, a través de una complicada red de relaciones de propiedad, un grupo de ETN en el núcleo, que tiene un control casi total sobre sí mismo. Por lo tanto, los principales tenedores dentro del núcleo pueden ser considerados como

una "super-entidad" económica en la red global de corporaciones. Un dato adicional relevante en este punto es que el núcleo son los intermediarios financieros. [La Figura 2 D](#) muestra un pequeño subconjunto de actores financieros conocidos y sus vínculos, lo que proporciona una idea del nivel de entrelazamiento de todo el núcleo. $50\%6\%4/101473/4$

Este notable hallazgo plantea al menos dos preguntas que son fundamentales para la comprensión del funcionamiento de la economía global. En primer lugar, ¿cuáles son las implicaciones para la estabilidad financiera mundial? Es sabido que las instituciones financieras establecen contratos financieros, como préstamos o derivados de crédito, con varias otras instituciones. Esto les permite diversificar el riesgo, pero, al mismo tiempo, también los expone al contagio [\[15\]](#). Desafortunadamente, la información sobre estos contratos generalmente no se divulga debido a razones estratégicas. Sin embargo, en varios países, la existencia de tales vínculos financieros está correlacionada con la existencia de relaciones de propiedad [\[23\]](#). Por lo tanto, en la hipótesis de que la estructura de la red de propiedad es un buen indicador de la de la red financiera, esto implica que la red financiera global también es muy compleja. Trabajos recientes han demostrado que cuando una red financiera está muy densamente conectada es propensa al riesgo sistémico [\[16\]](#), [\[24\]](#). De hecho, mientras que en los buenos tiempos la red parece robusta, en los malos tiempos las empresas entran en dificultades al mismo tiempo. Esta propiedad *al filo de la navaja* [\[25\]](#), [\[26\]](#) fue presenciada durante la reciente agitación financiera.

En segundo lugar, ¿cuáles son las implicaciones para la competencia en el mercado? Dado que muchas ETN del núcleo tienen ámbitos de actividad superpuestos, el hecho de que estén conectadas por relaciones de propiedad podría facilitar la formación de bloques, lo que obstaculizaría la competencia en el mercado [\[14\]](#). Sorprendentemente, la existencia de un núcleo de este tipo en el mercado global nunca antes se había documentado y, por lo tanto, hasta ahora, ningún estudio científico demuestra o excluye que esta "superentidad" internacional haya actuado alguna vez como un bloque. Sin embargo, algunos ejemplos sugieren que este no es un escenario improbable. Por ejemplo, estudios anteriores han demostrado cómo incluso pequeñas estructuras de participación cruzada, a nivel nacional, pueden afectar la competencia en el mercado en sectores como el de las aerolíneas, el automóvil y el acero, así como el financiero [\[13\]](#), [\[14\]](#). Al mismo tiempo, las instituciones antimonopolio de todo el mundo (por ejemplo, la Oficina de Comercio Justo del Reino Unido) supervisan de cerca las complejas estructuras de propiedad dentro de sus fronteras nacionales. El hecho de que los conjuntos de datos internacionales, así como los métodos para manejar grandes redes, estuvieran disponibles solo muy recientemente, puede explicar cómo este hallazgo pudo pasar desapercibido durante tanto tiempo.

Dos cuestiones que vale la pena abordar aquí. Se puede cuestionar la idea de reunir datos de propiedad en países con diversos marcos legales. Sin embargo, trabajos empíricos previos muestran que de todos los posibles determinantes que afectan las relaciones de propiedad en diferentes países (por ejemplo, reglas fiscales, nivel de corrupción, entornos institucionales, etc.), solo el nivel de protección de los inversores es estadísticamente relevante [\[27\]](#). En cualquier caso, es destacable que nuestros resultados sobre concentración son robustos con respecto a tres modelos muy diferentes utilizados para inferir el control a partir de la propiedad. La segunda cuestión se refiere al control que efectivamente ejercen las instituciones financieras. De acuerdo con algunos argumentos teóricos, en general, las instituciones financieras no invierten en acciones de capital para ejercer control. Sin embargo, también hay evidencia empírica de lo contrario [\[23\]](#), [Apéndice S1](#), Sección 8.1. Nuestros resultados muestran que, a nivel mundial, los principales tenedores están al menos en posición de ejercer un control considerable, ya sea formalmente (por ejemplo, votando en las reuniones de accionistas y de la junta directiva) o a través de negociaciones informales.

Más allá de la relevancia de estos resultados para la economía y la formulación de políticas, nuestra metodología se puede aplicar para identificar nodos clave en cualquier red del mundo real en la que una cantidad escalar (por ejemplo, recursos o energía) fluye a lo largo de enlaces ponderados dirigidos. Desde

un punto de vista empírico, una estructura de pajarita con un núcleo muy pequeño e influyente es una nueva observación en el estudio de redes complejas. Conjeturamos que puede estar presente en otros tipos de redes en las que operan mecanismos de "ricos se hacen más ricos" (aunque un grado de apego preferencial [1] por sí solo no produce una pajarita). Sin embargo, el hecho de que el núcleo esté tan densamente conectado podría verse como una generalización del "fenómeno del club de los ricos" con el control en el papel del grado [3], [28], [Apéndice S1](#), Sección 8.2. Estos problemas abiertos relacionados podrían entenderse introduciendo el control en un "modelo de aptitud" [29] de la evolución de la red.

Información de apoyo

La Red de Control Corporativo Global

Ir a la navegación de figshare

[Descargar](#)

[Cuota de higo](#)

Material de apoyo: Acrónimos y abreviaturas, Detección de datos y redes TNC, Control de red, Análisis de distribución de grado e fuerza, Análisis de componentes conectados, Tamaño de componentes de pajarita, Análisis de componentes fuertemente conectados, Concentración de control de red, Tablas adicionales.

[Apéndice S1.](#)

Material de apoyo: Acrónimos y abreviaturas, Detección de datos y redes TNC, Control de red, Análisis de distribución de grado e fuerza, Análisis de componentes conectados, Tamaño de componentes de pajarita, Análisis de componentes fuertemente conectados, Concentración de control de red, Tablas adicionales.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025995.s001>

(PDF)

Reconocimientos

Los autores agradecen a F. Schweitzer y C. Tessone por sus valiosos comentarios, a D. García por generar las figuras 3D y al programa Cuttlefish utilizado para el diseño de redes.

Contribuciones del autor

Concebido y diseñado los experimentos: SB. Análisis de los datos: SV JBG. Escribió el artículo: SB SV JBG.

Referencias

1. **1.**Barabási A, Albert R (1999) Surgimiento del escalado en redes aleatorias. *Ciencia* 286: 509.
 - [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
2. **2.**Schweitzer F, Fagiolo G, Sornette D, Vega-Redondo F, Vespignani A, et al. (2009) Redes económicas: los nuevos desafíos. *Ciencia* 325: 422-425.

- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
3. **3.**Fagiolo G, Reyes J, Schiavo S (2009) Red de comercio mundial: propiedades topológicas, dinámica y evolución. *Phys Rev E* 79: 36115.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
4. **4.**Hidalgo C, Hausmann R (2009) Los componentes básicos de la complejidad económica. *Proc Natl Acad Sci* 106: 10570.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
5. **5.**Boss M, Elsinger H, Summer M, Thurner S (2004) Topología de red del mercado interbancario. *Quant Financ* 4: 677-684.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
6. **6.**Iori G, De Masi G, Precup O, Gabbi G, Caldarelli G (2008) Un análisis de red del mercado monetario italiano a un día. *J Econ Dyn Control* 32: 259–278.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
7. **7.**Bonanno G, Caldarelli G, Lillo F, Mantegna RN (2003) Topología de árboles de expansión mínima basados en correlación en mercados reales y modelos. *Phys Rev E* 68: 046130.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
8. **8.**Strogatz S (2001) Explorando redes complejas. *Naturaleza* 410: 268-276.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
9. **9.**Battiston S, Catanzaro M (2004) Propiedades estadísticas de las redes de juntas directivas y directores corporativos. *Eur Phys J B* 38: 345–352.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
10. **10.**Kogut B, Walker G (2001) El pequeño mundo de Alemania y la durabilidad de las redes nacionales. *Amer Sociol Rev* 66: 317-335.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
11. **11.**Glattfelder JB, Battiston S (2009) Columna vertebral de redes complejas de corporaciones: el flujo de control. *Phys Rev E* 80:
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
12. **12.**Granovetter M (1995) *Ind. Corp. Change*, Oxford University Press, capítulo Coase Revisited: Business Groups in the Modern Economy.

13. **13.**O'Brien D, Salop S (1999) Efectos competitivos de la propiedad parcial: interés financiero y control corporativo. Ley de Defensa de la Competencia J 67: 559.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

14. **14.**Gilo D, Moshe Y, Spiegel Y (2006) Propiedad cruzada parcial y colusión tácita. RAND J Econ 37: 81–99.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

15. **15.**Allen F, Gale D (2000) Contagio financiero. J Polit Econ 108: 1–33.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

16. **16.**Stiglitz JE (2010) Riesgo y arquitectura económica global: por qué la plena integración financiera puede ser indeseable. Documento de trabajo 15718, NBER. URL <http://www.nber.org/papers/w15718>.

17. **17.**Brioschi F, Buzzacchi L, Colombo M (1989) La financiación del capital de riesgo y la separación de la propiedad y el control en los grupos empresariales. J Bank Financ 13: 747–772.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

18. **18.**Baldone S, Brioschi F, Paleari S (1998) Medidas de propiedad entre empresas conectadas por participaciones cruzadas y una analogía adicional con la teoría de insumo-producto. 4ª Conferencia Internacional JAFEE sobre Inversión y Derivados.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

19. **19.**Dietzenbacher E, Temurshoev U (2008) Relaciones de propiedad en presencia de participación accionaria cruzada. J Econ 95: 189-212.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

20. **20.**Williamson O (1975) Mercados y jerarquías, análisis e implicaciones antimonopolio: un estudio sobre la economía de la organización interna. Free Press, Nueva York.

21. **21.**Broder A, Kumar R, Maghoul F, Raghavan P, Rajagopalan S, et al. (2000) Estructura de grafos en la Web. Comput Netw 33: 309-320.

- [Ver artículo](#)
- [Google Académico](#)

22. **22.**Atkinson A, Bourguignon F (2000) Manual de distribución del ingreso. Elsevier.

- [Ver artículo](#)

- [Google Académico](#)
23. **23.**Santos J, Rumble A (2006) El keiretsu americano y los bancos universales: Invertir, votar y sentarse en los consejos de administración de las empresas no financieras. J Finan Econ 80: 419–454.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
24. **24.**Battiston S, Delli Gatti D, Gallegati M, Greenwald B, Stiglitz J (2009) Enlaces peligrosos: aumento de la conectividad, distribución de riesgos y riesgo sistémico. Documento de trabajo 15611, NBER.
25. **25.**Alesandri P, Haldane A (2009) Banca en el Estado. Discurso pronunciado en el Banco de Inglaterra. Disponible en <http://www.bankofengland.co.uk/publications/speeches/2009/speech409.pdf>.
26. **26.**May R, Levin S, Sugihara G (2008) Ecología para banqueros. Naturaleza 451: 893-895.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
27. **27.**La Porta R, de Silanes FL, Shleifer A (1999) Propiedad corporativa en todo el mundo. J Finanzas 54: 471–517.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
28. **28.**Colizza V, Flammini A, Serrano M, Vespignani A (2006) Detección de pedidos de clubes ricos en redes complejas. Nat Phy 2: 110-115.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)
29. **29.**Garlaschelli D, Capocci A, Caldarelli G (2007) Evolución de redes autoorganizadas acopladas a dinámicas extremas. Nat Phys 3: 813-817.
- [Ver artículo](#)
 - [Google Académico](#)