

# Redes colaborativas en la competitividad empresarial un análisis del factor confianza en su conformación

*Collaborative networks in business competitiveness a factor analysis confidence in their conformation*

Efraín De La Hoz Granadillo<sup>1</sup>  
Tomás Fontalvo Herrera<sup>2</sup>  
Ludys López Polo<sup>3</sup>

## Resumen

La presente investigación analiza el comportamiento en la creación y conformación de redes colaborativas empresariales, para su desempeño competitivo. Para lo anterior se utilizó el análisis de redes colaborativas y la simulación basada en agentes en la que se examinaron dos escenarios con diferentes probabilidades para escoger miembros de la red y la relación de los niveles de confianza en la conformación de redes colaborativas empresariales. El trabajo se desarrolló bajo un enfoque experimental que contempla la simulación del problema y un enfoque racional, a partir de un proceso de análisis y construcción del conocimiento por parte de los investigadores. Los resultados mostraron que cuando se tienen mayores niveles de confianza de escoger empresarios con experiencia colaborativa, el nivel de estatus y de cohesión de los integrantes de la red se incrementa, lo cual contribuye en el desempeño competitivo empresarial. Finalmente se pudo evidenciar que en el 75,27% de los grupos conformados prevalecieron criterios de confianza para su estructuración.

## Palabras clave

Red Colaborativa, Simulación Basada en Agentes, Redes Empresariales, Confianza.

## Abstract

This research analyzes the behavior on the creation and formation of collaborative business networks, for its competitive performance. For the prior it was implemented collaborative network analysis and simulation based on agents that examined two scenarios with different probabilities to choose members of the network and the relationship of the levels of trust in the establishment of collaborative business networks. The paper was developed under an experimental approach that includes the simulation of the problem and a rational approach, from a process of analysis and construction of knowledge by researchers. The results showed that when there are higher levels of trust to choose entrepreneurs with collaborative experience, the level of status and cohesion of the members of the network increases, which contributes in the business competitive performance. Finally, it was demonstrated that in 75,27% of the formed groups prevailed criteria of trust for its structuring.

## Keywords

Collaborative Network, Agent Based Simulation, Enterprise Networks, Trust.

DOI: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n2.1575>

Fecha de recepción: 10 de mayo de 2017.

Fecha de evaluación: 30 de junio de 2017.

Fecha de aceptación: 8 de agosto de 2017.



1 Ph.D en Ingeniería Industrial, Docente de planta Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Económicas, Programa Administración Industrial. Correo electrónico: edelahoze@unicartagena.edu.co

2 Ph.D en Administración de Empresas, Docente de planta Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Económicas, Programa Administración Industrial. Correo electrónico: tfontalvoh@unicartagena.edu.co

3 Magister en Administración de Empresas e Innovación, Docente de planta Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ingenierías, Programa Ingeniería Industrial. Correo electrónico: lulopez@unisimonbolivar.edu.co

## Introducción

En la actualidad las condiciones económicas exigen que las organizaciones enfrenten la competencia a través de sus capacidades y fortalezas adquiridas de la experiencia y alianzas entre grupos de organizacionales que persiguen un fin común. Esto hace necesario la creación de vínculos de cooperación que se traduzcan en mayor productividad y eficacia en la operación empresarial, así como mejor nivel de innovación, desarrollo tecnológico, estrategia empresarial que contribuya con el desarrollo económico y social (Becerra, 2088). De lo anterior surge la pregunta problema de esta investigación ¿cómo establecer relaciones con estatus y cohesión entre grupos empresariales colaborativos que incidan en la competitividad de las organizaciones que intervienen?

En este sentido, González (2007) define los vínculos de cooperación empresarial como las relaciones que los empresarios establecen entre sí, con la finalidad de crear valor y compartirlo. Por su parte, Brass et al (2004) en sus investigaciones conceptúan las relaciones inter-empresariales a través de las redes empresariales definiéndolos como un conjunto de nodos y vínculos que presentan cierta relación entre los nodos. Así mismo, definen los nodos, como los actores (individuos, unidades de trabajo u organizaciones) y establecen que el contenido particular de las relaciones representadas por los vínculos sólo está limitado por las expectativas de los actores participantes en la red. Tienen en cuenta además en el estudio de las redes empresariales, variables como las alianzas estratégicas y las colaboraciones, los flujos de información (comunicación), el afecto (amistad), los bienes y servicios (el flujo de trabajo), y la influencia (asesoramiento) y la superposición de los miembros del grupo de las juntas de directores. Establecen además que cuando los vínculos se mantienen en el tiempo se establece un patrón relativamente estable en las interrelaciones dentro de la red.

En esta investigación se estudia la relación de los niveles de confianza en la conformación de redes colaborativas empresariales, para establecer como este factor impacta el

comportamiento de los grupos colaborativos en el contexto empresarial. Para ello, se analizaron escenarios colaborativos mediante simulación basada en agentes.

En el análisis de las redes empresariales, González (2010), plantea tres niveles de análisis teniendo en cuenta la producción intelectual existente en la teoría, así: “Organización, “Red” y Toda la Red”. El primer nivel de análisis es un nivel individual en el que la organización es el centro de estudio. Su foco está en explicar cómo la organización se ve afectada por su participación en la red empresarial observando aspectos como: potencialización de fortalezas, minimización de debilidades y amenazas y el aprovechamiento de oportunidades en el mercado. En este sentido, González y Gálvez (2008) establecen algunas herramientas que facilitan a las nuevas organizaciones o emprendedores para integrarse a la red empresarial.

En el segundo nivel de análisis se ubica la “Red”, donde el objeto de estudio es su conformación o estructura y las relaciones que se dan entre sus miembros. En general se observa su funcionamiento y se analiza como la toma de decisiones de la organización afecta a los demás miembros de la red empresarial. Adicionalmente, Bell (2005) tiene en cuenta aspectos como la estabilidad de la red y el impacto en la organización.

El tercer y último nivel de análisis incorpora “Toda la Red”. En él, se analiza la red en conjunto con el entorno que la rodea y su relación con otras redes. Establece la razón de su conformación y el desarrollo en el contexto sectorial, regional, nacional e internacional González (2010).

Por otra parte, uno de los factores más determinantes en la conformación de redes empresariales es la generación de confianza entre los miembros de la red. Para Mariño (2012) es fundamental en el inicio de las relaciones organizacionales y es una de las etapas más exigentes dentro del proceso, comienza con la primera impresión que genera afinidad o resistencia a generar lazos de interacción.; esta puede dividirse en tres etapas el acercamiento

individual, el acercamiento grupal y el acercamiento externo (Mariño, 2012).

Por su parte Mena, Barraza & Gil (2012) plantean la interdependencia y la potencia grupal como variables de importancia en la eficacia de los equipos de trabajo de las organizaciones. La interdependencia se plantea como un rasgo característico de la formación de equipos y puede estar referida a las tareas, metas el equipo, o las recompensas (Mena, Barraza & Gil, 2012). La potencia grupal, se define como la creencia colectiva de que el equipo posee condiciones individuales y grupales para alcanzar con éxito las metas y objetivos del equipo (Mena, Barraza & Gil 2012).

Finalmente en el análisis de las redes colaborativas se debe incorporar el efecto que sobre los equipos de trabajo tiene el paso del tiempo. Los equipos de trabajo constantemente están interactuando en un ambiente cambiante y dinámico, por lo que estas condiciones influyen de alguna manera en el desarrollo de los procesos dentro del equipo. Los integrantes de los equipos interactúan en una dimensión temporal en las que se ponen de manifiesto experiencias, sentimientos, pensamientos y acciones, cuyos resultados pueden facilitar o dificultar las metas del equipo. Mathieu & Schulze (2006) proponen una teoría en la que las transiciones episódicas influyen en las experiencias del equipo y los procesos interpersonales, así como en el desempeño del equipo. También, Kozlowski & Ilgen (2006) consideran que los miembros del equipo interactúan y se relacionan a través de los estados emergentes, los cuales se dan de manera temporal entre los miembros del equipo. Es importante señalar que en su mayoría, las investigaciones realizadas no tienen en cuenta el factor tiempo dentro de las variables en consideración por lo que existe poca literatura a este respecto.

### **Metodología**

La presente investigación se desarrolló bajo dos enfoques, un enfoque experimental que contempla la simulación del problema mediante la implementación de un modelo de simulación basada en agentes, con el cual se

evaluó el impacto que tiene el factor confianza en el comportamiento de las redes colaborativas empresariales, y un enfoque racional a partir de un proceso de análisis y construcción del conocimiento por parte de los investigadores apoyado en argumentos tanto teóricos como experimentales. Razón por la cual el origen del conocimiento se sustenta en una concepción empirista y racionalista de la ciencia.

Adicionalmente, la investigación es de tipo cuantitativo y cualitativo en el abordaje de las variables que inciden en la conformación de redes empresariales, lo cual obedece a una lógica de método inductivo y deductivo que se estructuró en un conjunto de razonamientos argumentativos entorno a las hipótesis planteadas en el problema de investigación.

Metodológicamente, la investigación se estructuró en tres etapas. En la primera etapa, se realizó una revisión del marco de conocimiento que sustenta la presente investigación como son las redes empresariales, redes colaborativas, la simulación basada en agentes y las perspectivas del análisis de redes empresariales.

Seguidamente, en la segunda etapa, se determinó los tipos de agentes o actores que intervienen en el proceso, así como las características que los distinguen. Además de los tipos de relaciones que habría entre ellos, las diferencias en el impacto que genera y los estados de los grupos conformados a lo largo del tiempo y sus características. Para el análisis de las redes y grupos colaborativos se utilizaron informes gubernamentales y gremiales en el contexto colombiano, así como resultados de investigaciones previas relacionadas con el tema de investigación, lo cual proporciono los elementos de juicio para el planteamiento de los escenarios.

En la tercera etapa, se establecieron los elementos claves para desarrollar un modelo simulado basado en agentes apoyado en el software Netlogo, lo que permitió desarrollar un proceso experimental para examinar el comportamiento de las redes empresariales a partir del análisis de diferentes escenarios planteados por las variables del modelo y el factor confianza.

Para lo anterior, se definieron los tipos o categorías de agentes, así como las relaciones, con el propósito de desarrollar el modelo de simulación experimental. Un agente es un organismo autónomo con capacidad de toma de decisiones a partir de criterios previamente definidos, en esta investigación se establecieron tres categorías de agentes:

- Empresarios Novatos: Son agentes que están adquiriendo la competencia y el estatus que se acumula con la experiencia colaborativa. Eventualmente se convierten en empresario titular.
- Empresario Titular: Tienen la experiencia colaborativa difieren en el número o frecuencia de experiencias colaborativas.
- Empresario Repitente: Son empresarios titulares que en el pasado han trabajado (colaborado) con algún agente.

Así mismo, en el modelo solo se consideran las relaciones entre los agentes. En este sentido se consideraron las siguientes relaciones entre agentes con las características de estatus y cohesión asociadas:

- Empresario Novato-Novato: bajo estatus y baja cohesión.
- Empresario Novato-Titular: Estatus medio y baja cohesión.
- Empresario Titular-Titular: Estatus alto y media cohesión.
- Empresario Titular-Repitente: Alto estatus y alta cohesión.

**Operacionalización de variables.** Se definieron las siguientes variables:

- S: Propensión de un empresario de hacer relaciones con un empresario de estatus alto.
- C: Propensión de repetir una relación basada en cada nueva relación (confianza).
- n: Tamaño de las redes.

Adicionalmente, se definió un atributo para los agentes, denominado “confianza”, el cual se asume valores enteros de manera aleatoria entre los valores de cero (0) a cuatro (4), donde un mayor número significa una mayor confianza

en el agente. El modelo evalúa si el agente es un empresario novato, en tal caso significa que no se tiene referencia anterior, por lo que se escogería de manera aleatoria el integrante de la red. Pero, si es un empresario titular, se prefiere para la escogencia del nuevo miembro de la red, aquellos que tengan el nivel de confianza alto (valores de 3 o 4). En caso de que no haya agentes titulares con calificación superior a 2, entonces el programa selecciona de manera aleatoria cualquiera que no sea miembro de la red.

## Resultados y Discusión

**Diseño del modelo.** El modelo comienza con la escogencia de un empresario Novato dentro de un conjunto de ellos, para la formación de una nueva red. Una vez que un empresario novato trabajó en una red, se convierte en elegible como empresario titular en la próxima ronda de las formaciones de las redes. Para la conformación de las redes empresariales, se escoge un integrante a la vez, hasta completar el total. Aplicando la regla de sustitución, empresarios novatos y titulares se escogen de manera aleatoria de sus respectivos conjuntos. Si “S” es 0.5 y el número aleatorio cae entre 1 y 50, se escoge un empresario titular, de lo contrario sería un novato. Si en la conformación de la red inicialmente es escogido un empresario titular (T) y posteriormente nuevamente se escoge un titular (T), entonces se crea una relación T-T, siempre y cuando ese nuevo empresario titular, no haya trabajado con el primero anteriormente. Si ya han trabajado anteriormente (Repitente: R), entonces se crea una relación T-R.

A partir de los planteamientos anteriores, se trabajó con un modelo de simulación basada en agentes que respondiera a las condiciones descritas y se integraron los aspectos cuantitativos y cualitativos que se ajustaran al objeto de estudio de esta investigación.

**Influencia de la variable confianza en la formación de redes de colaboración.** Una vez establecido el modelo de simulación, se diseñaron dos escenarios que fueron evaluados con un total de 8 pruebas simuladas con el fin de identificar diferencias en la conformación de equipos sin la variable confianza “modelo

inicial” respecto al modelo con la variable confianza “modelo modificado”. A continuación se presentan los resultados de cada una de las pruebas y la discusión asociada a cada escenario.

**Escenario 1.** En éste primer escenario se analizan los cambios en la estructura de los grupos colaborativos con respecto a la variación de P (probabilidad de escoger titular), sin variar el resto de condiciones, tanto para el modelo inicial como para el modificado. Las condiciones iniciales se establecieron con un tamaño de equipo igual a 4 y probabilidad de escoger un repitente titular de 40%

Inicialmente, se consideró la probabilidad de escoger titular  $P=20\%$ , en el modelo inicial y el modelo modificado. Los resultados de la simulación del modelo inicial evidenciaron que aproximadamente el 60 % de las relaciones se da entre novatos, el 35 % de las relaciones entre los novatos y titulares, el 5% restante entre titulares y titulares con repitentes. Lo anterior se asemeja a los resultados de la segunda prueba en la que el 58 % de las relaciones se da entre novatos, el 36 % de las relaciones entre los novatos y titulares, el 6% restante entre titulares y titulares con repitentes.

Seguidamente, en la tercera y cuarta prueba simulada se tomó la probabilidad de escoger titular  $P=80\%$  en el modelo inicial y modificado, los resultados muestran un incremento del 20% en los grupos titular-repitente, lo que pone de manifiesto el impacto del factor confianza en la conformación de grupos colaborativos. Para las dos situaciones, el incrementar la probabilidad de escoger titulares para la conformación de equipos, los nexos o relaciones de cohesión que se dan, cambian de aisladas a totalmente interconectados. Con valores bajos de “P”, el porcentaje de relaciones de bajo estatus y de

baja cohesión es sumamente alto. Finalmente, con valores de “P” altos, el porcentaje de relaciones de alto estatus y alta cohesión, es de igual manera alto. En la Tabla 1 se muestran los resultados de las pruebas en el escenario 1.

**Escenario 2:** En éste escenario se analizan los cambios en la estructura de los grupos colaborativos con respecto a la variación de P (probabilidad de escoger titular), para lo cual se tomó  $P=40\%$  y un valor de “Q” (probabilidad de escoger repitentes dentro de los titulares),  $Q=100\%$  y  $Q=80\%$  en los modelos inicial y modificado y tamaño de equipos de 4. Las otras variables permanecerán inmodificables durante 100 unidades de tiempo (ticks). Se busca para los dos modelos conocer la conectividad de la red.

En primera instancia, se tomaron los modelos inicial y modificado con  $Q=100\%$ . Los resultados muestran que para los dos modelos los resultados en las relaciones de los agentes es similar. Seguidamente se desarrolló el análisis con  $Q=80\%$ , los resultados muestran igualmente un comportamiento similar al registrado con  $Q=100\%$ . Para las dos situaciones, el incrementar al máximo valor la probabilidad de escoger titulares con los cuales ya se había trabajado anteriormente, genera que los vínculos entre novatos se incremente, así como los vínculos entre novatos y titulares.

Lo anterior se justifica en la poca relación que se da entre titulares dado la probabilidad de escoger titular del 40%. En general se observa que en el modelo modificado en los que se valora el impacto en la conformación de grupos colaborativos, que se incrementan los grupos con miembros que han tenido experiencia en la conformación de grupos. En la Tabla 2 se muestran los resultados de la simulación en el escenario 2.

Tabla 1 Distribución porcentual de relaciones entre tipos de agentes, escenario 1.

Relación	Modelo inicial	Modelo modificado	Modelo inicial	Modelo modificado
	$P=20\%$ .	$P=20\%$ .	$P=80\%$	$P=80\%$
Novato- Novato	60	58	5	5
Novato- Titular	35	36	30	20
Titular - Titular	2,5	3,5	45	35
Titular-Repitente	2,5	2,5	20	40

Tabla 2 Distribución porcentual de relaciones entre tipos de agentes, Escenario 2

Relación	Modelo inicial Q=100%.	Modelo modificado Q=100%.	Modelo inicial Q= 80%	Modelo modificado Q= 80%
Novato- Novato	40	30	30	30
Novato- Titular	45	50	35	52
Titular - Titular	2	3	5	6
Titular-Repitente	13	17	10	12

Tabla 3. Conformación de grupos según clasificación de nivel de confianza

Confianza promedio	Número de grupos	Porcentaje de grupos
$\leq 2$	23	24,73%
$> 2$	70	75,27%
Total	93	100,00%

Adicionalmente, en el análisis del factor confianza se realizó una simulación que incluyera la conformación de una muestra de 93 grupos. Esta muestra se calculó a partir de una población de 2524 Pymes caracterizadas en la Gran Encuesta Pyme 2012, realizada por la Asociación Nacional de Instituciones Financieras – ANIF, utilizando el cálculo estadístico de una muestra de tamaño finito con  $N=2524$ ,  $\sigma=0.5$ ,  $Z=1.96$  (nivel de confianza del 95%), límite de error  $e=0.01$ . Con los resultados se calculó el número de grupos con confianza promedio menor o igual a 2 y el número de grupos con confianza promedio superior a 2, con sus respectivos porcentajes. La Tabla 3 presenta los resultados.

La Tabla 3 muestra que el 75,27% de los grupos conformados tienen una confianza promedio superior 2, con lo que se evidencia el impacto de la variable confianza en la conformación de equipos. Es importante observar que en las primeras corridas, donde el número agentes es pequeño, los grupos poseen un nivel de confianza bajo debido a las pocas opciones disponibles para seleccionar un agente con el cual formar equipo.

### Conclusión

La presente investigación realiza un aporte al desarrollo de la literatura relacionada con el

análisis de la creación, conformación comportamiento de las redes colaborativas empresariales desde la perspectiva del nivel de confianza entre los miembros de los grupos. Suministra elementos empíricos y racionales que sustentan el impacto positivo que tiene el factor de confianza en la generación de condiciones colaborativas para el fortalecimiento competitivo de grupos empresariales. Para lo anterior, se utilizó la modelación basada en agentes para simular escenarios que permitieran evaluar condiciones colaborativas en el sector empresarial.

Los resultados mostraron que cuando se incrementa la probabilidad de escoger empresarios titulares, manteniendo las otras variables sin modificar, el nivel de estatus y de cohesión de los integrantes de la red, de igual manera se incrementa lo que contribuye al mejoramiento colaborativo y por tanto en el desempeño competitivo de las empresas. Según Becerra (2008), la competitividad empresarial está relacionada con el nivel de interacción o colaboración que tiene con otras organizaciones del entorno. Lo anterior, pone de manifiesto la importancia que tiene la experiencia colaborativa en la creación y conformación de las redes colaborativas empresariales.

Así mismo, la conformación de redes empresariales es sensible a la variable confianza en la medida que las organizaciones



tengan mayores alternativas en selección de los participantes en la red. Cuando el número de opciones que se tienen para escoger participantes en la red es bajo, la variable confianza no tiene un gran impacto y los grupos suelen tener un nivel de confianza bajo. Sin embargo en la medida que los niveles de confianza son mayores, la elección de los participantes es selectiva, favoreciendo participantes titulares repitentes contribuyendo con el estatus y la cohesión de la red colaborativa.

Si las relaciones entre empresarios son de mucho conocimiento profesional, mucha experiencia en un determinado campo, y con un grado de innovación, el margen de contribución estará asociado a la conformación de redes más sólidas y efectivas en el mercado. De esta manera, la transferencia de información, el desarrollo de innovaciones

en el campo empresarial y social, puede reflejarse mejores condiciones competitivas de las organizaciones. Sumado a lo anterior, en la medida que haya transferencia de conocimiento y un grado de interrelaciones personales, que genere confianza entre las partes, la información fluirá de manera adecuada formando alianzas empresariales que contribuirán a la competitividad de los grupos que trabajen colaborativamente, lo cual coincide con los planteamientos de González (2008), de la incidencia del factor confianza en el fortalecimiento de vínculos de cooperación.

Finalmente, se muestra la relevancia de la simulación basada en agentes para estudiar problemáticas identificadas en sistemas dinámicos y orientar la toma de decisiones gerenciales tal como lo indican De la Hoz & López (2017).

## Referencias bibliográficas

- Becerra, F. (2008). *Las redes empresariales y la dinámica de la empresa: aproximación teórica Innovar*, 18(32), 27-46.
- Bell, G. (2005). Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic Management Journal*, 26, 287-295.
- Brass, D.; Galaskiewicz, J.; Greve, H. & Tsai, W. (2004). Taking stock of networks and organizations: A multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 47(6), 795-817.
- De La Hoz, E. & López, L. (2017). Análisis de modelos matemáticos de predicción del comportamiento de epidemias en grupos sociales mediante de simulación basada en agentes. *Saber Ciencia Y Libertad*, 11(2), 105-110.
- González, T. (2007). "Redes de cooperación empresarial internacionales Vs redes locales". *Revista venezolana de gerencia*. 12( 37), 9-26
- González, C. & Gálvez, J. (2008). Modelo de emprendimiento en Red. *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, 41, 13-31.
- González, C. (2010). Interacción teórica para la caracterización de redes empresariales. *Innovar*, 20(37), 117-132.
- Kozlowski, S. & Ilgen, D. (2006). Enhancing the effectiveness of work groups and teams. *Psychological Science in the Public Interest*, 7, 77-124.
- Mariño, G. (2012). La Asociatividad como Estrategia Empresarial. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 7(2).1701-1705.
- Mathieu, J. & Schulze, W. (2006). The influence of team knowledge and formal plans on episodic team process: Performance relationships. *Academy of Management Journal*, 4, 605-619..
- Mena, B., Barraza, A. & Gil, F. (2012). Análisis de la influencia de la interdependencia y la potencia grupal en la eficacia de los equipos de trabajo en contextos sanitarios. *Revista de Psicología Social*, 27, 111-122.