

## **Medición del capital social y su efecto sobre la productividad científico-tecnológica en comunidades de investigación**

### **Measurement of social capital and scientific and its effect on technological productivity in research communities**

José Refugio Romo González<sup>1</sup>

Javier Tarango<sup>1</sup>

Juan Daniel Machin-Mastromatteo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua

Autor para correspondencia: Javier Tarango E-mail: [jtarango@uach.mx](mailto:jtarango@uach.mx)

#### **Resumen**

**Introducción:** Este trabajo caracteriza las condiciones organizacionales del capital social entre investigadores pertenecientes a una comunidad de investigación y estudia la relación con sus niveles de productividad científico-tecnológica, demostrando para ciertas dimensiones y variables su asociación y dependencia, lo que puede proporcionar elementos para elevar su productividad a través de procesos de comunicación de la ciencia.

**Método:** Se emplea un diseño transversal-causal, a través de un muestreo probabilístico aleatorio, aplicado a un centro de investigación mexicano, utilizando escalas de intervalo diseñadas para tal fin, sujetándose a un análisis de correlación y regresión. El estudio se realizó bajo el enfoque paradigmático cuantitativo y de naturaleza no experimental.

**Resultados:** Caracteriza al capital social y la producción científico tecnológica conforme a las dimensiones: psicosocial (confianza, cooperación y colaboración, normatividad organizacional, y asociatividad y redes sociales) y estructural (cantidad y calidad en las relaciones interpersonales de carácter laboral). Presenta un análisis de la producción científico-tecnológica global por investigador y de asociación y dependencia entre el capital social y la productividad científico-tecnológica, considerando un período anual de observación.

**Conclusión:** El estudio concluye que: a) las comunidades de investigación y los individuos con altos niveles de capital social, pueden mantener niveles elevados de productividad científico-tecnológica, no de manera general, pero sí en ciertos productos; específicamente b) la dimensión psicosocial del capital social, es un factor importante para elevar la productividad en el área de la formación de recursos humanos (tesis doctorales y estancias de investigación); y c) el capital social estructural está asociado e influye en el nivel de productividad en el área de las publicaciones científicas.

**Palabras clave:** capital social; productividad científica; productividad tecnológica; redes de colaboración científica; comunicación científica

## Abstract

**Introduction:** This work characterizes the organizational conditions of social capital among researchers belonging to a research community and studies the relationship with their levels of scientific-technological productivity, demonstrating for certain dimensions and variables their association and dependence, which can provide elements to increase their productivity through science communication processes.

**Method:** A transverse-causal design was used, through a random probabilistic sampling applied to a Mexican research center, using interval scales designed for that purpose, subjecting it to a correlation and regression analysis. The study was carried out under a quantitative paradigmatic approach and it was of a non-experimental nature.

**Results:** It characterizes the social capital and the scientific and technological production according to the following dimensions: psychosocial (trust, cooperation and collaboration, organizational normativity, and associativity and social networks) and structural (quantity and quality in interpersonal relations of a labor nature). It presents an analysis of global scientific-technological production by researcher and of association and dependence between social capital and scientific-technological productivity, considering an annual observation period.

**Conclusion:** The study concludes that: a) research communities and individuals with high levels of social capital can maintain high levels of scientific-technological productivity, not in a general way, but in certain products; specifically b) the psychosocial dimension of social capital is an important factor to raise productivity in the area of human resources training (doctoral theses and

research stays); and c) structural social capital is associated and influences the level of productivity in the area of scientific publications.

**Keywords:** social capital; scientific productivity; technological productivity; scientific collaboration networks; scientific communication

Recibido en: 03-09-2019

Aceptado en: 15-11-2019

## Introducción

La evolución de la producción científica en diversas regiones del mundo muestra variados matices en su crecimiento, dependiendo de múltiples factores asociados a aspectos macro sociales, los cuales predeterminan los comportamientos individuales; aunque significativos, no necesariamente influyen en la distinción de un país por su fortaleza científica. De manera particular, en el caso de Latinoamérica, su crecimiento científico en la última década sólo se situó por encima de los resultados observados en África y la Región del Pacífico, pero a una distancia muy considerable respecto a Europa del Oeste, Norteamérica y la Región Asiática (Bustos-González, 2018, pp. 2-4). Específicamente el liderazgo de la producción científica en América Latina lo asume Brasil, seguido de México (Ibáñez, 2018, p. 26).

En el caso concreto de México, se observan los mismos desequilibrios en los niveles de producción científica, según las condiciones propias de las entidades que lo componen, fundamentalmente asociados con las condiciones y características de sus comunidades universitarias y centros de investigación (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2018, p. 7). Por tanto, se debe indagar sobre los factores y mecanismos al interior de estas comunidades que influyan y permitan mejorar sus efectos y por ende sus indicadores, entre los cuales se reconocen grupos de factores determinantes pertenecientes a la cultura organizacional, gestión del conocimiento y nivel de tecnología en las comunidades de investigadores (Rueda-Barrios y Rodenes-Adam, 2016), además de factores relativos a los recursos físicos y financieros de las

instituciones, de las características propias del personal investigador, tales como su edad, grado académico, experiencia en investigación, etc., y desde luego el efecto de los incentivos o estímulos a la productividad.

Para este trabajo reviste especial interés la influencia del Capital Social Organizacional (CSO) en la productividad científica tecnológica dentro de comunidades de investigación, ya que es un factor que puede conformar una plataforma conveniente para la generación y aplicación del conocimiento y la innovación (García Eustoquio, 2014, p. 34; Medina González, 2017, p. 6)

Este trabajo busca contrastar la hipótesis principal de que la productividad científico-tecnológica de las comunidades de investigación está asociada y depende del CSO que posean sus profesores- investigadores. Además, describe las características de dicha productividad en relación a los niveles de CSO en las comunidades estudiadas. La justificación de esta investigación se basa en la identificación de acciones para mejorar los niveles de productividad científico-tecnológica en comunidades de investigación a través de estrategias y políticas que promuevan el CSO, contribuyendo así a mejorar sus indicadores; lo que a su vez repercute en la competitividad y calidad de los individuos y las instituciones.

## **Recursos y capacidades organizacionales: capital social y productividad científica**

El concepto de capital social (CS) aparece por primera vez a principios del siglo XX, dentro de una discusión sobre centros comunitarios de escuelas rurales (Hanifan, 1916, p. 130), donde se establecen ciertos rasgos sociales necesarios para conformar una unidad social, tales como: buena voluntad, compañerismo o camaradería, simpatía y relaciones sociales. A partir de 1990, resurge el concepto de capital social con diferentes enfoques fundamentales, buscando elementos de aplicación en situaciones concretas.

Valdez y Iranzo (2014, p. 53) resaltan en primer lugar, que este concepto se expresa a través de la confianza entre los distintos actores sociales, su grado de asociatividad y el respeto a

las normas de comportamiento cívico, tales como la cultura tributaria, el cuidado de los bienes y servicios público, buscando sobre todo el bienestar colectivo por encima del individualismo. Esto se logra, según Jara (2015, p. 195), fomentando la capacidad de acción colectiva e incrementándose con el uso del capital social, a diferencia del capital físico y el capital natural, los cuales decrecen al ser utilizados, advirtiendo, sin embargo, que la violencia, agresividad o delincuencia, pueden erosionarlo y provocar el decrecimiento del capital social.

Por otro lado, con la incorporación del concepto de CS a las ciencias sociales, es posible identificar la capacidad de las personas para trabajar en grupos en base a un conjunto de normas y valores compartidos, fortaleciendo la capacidad personal de relacionarse en redes de contactos sociales, tomando como base la expectativa de reciprocidad y comportamiento confiable (Capella, 2017, p. 72), pudiendo considerarse al CS como el agregado de recursos actuales y potenciales vinculados a la posesión o acceso a una red de relaciones institucionalizadas de mutua aceptación y reconocimiento (Bourdieu, 2017, p. 247; González-Romo y Maldonado-Montalvo, 2014, p. 121). Cuevas Moreno (2017, p. 6) resalta que los valores éticos en el CS deberán complementarse con otros valores tales como la confianza interpersonal y la conciencia cívica, estableciendo que cuando los valores éticos son positivos, estos estimulan el desarrollo de una sociedad más eficiente, mientras que, si son negativos, entonces minarán las bases de la misma.

En cuanto a las redes de relaciones institucionales, el CS también se concibe como la suma de las instituciones que configuran una sociedad y la materia que las mantiene unidas, demostrando que la cohesión social es un factor crítico para que las sociedades prosperen económicamente y para asegurar el desarrollo sostenible; siempre y cuando se basen en relaciones y normas que conforman la calidad y cantidad de interacciones sociales (Haro Álvarez y Vázquez Vázquez, 2018, p. 138). La inversión en aspectos sociales genera retornos en términos de un mercado que puede ser económico, político, laboral y comunitario, convirtiéndose ello en un activo social basado en redes o grupos sociales que se compensan recíprocamente y acceden a recursos comunes (Lin, 2017, p. 89; Lim, Cook y Burt, 2017, p. 116; Huerta Wong, 2017, p. 101).

De manera más amplia, el capital social ofrece utilidad para ponderar la relevancia de los factores culturales en el proceso de desarrollo económico, considerando que todas las sociedades son proclives a fomentarlo. Por consecuencia evita la desconfianza, pobreza de valores,

corrupción, falta de solidaridad y la distribución inequitativa de la riqueza (Cabrera y Mullin, 2017, p. 56).

Finalmente, la concepción instrumentalista descompone el capital social en dos dimensiones: dimensión estructural (cantidad y calidad de las relaciones recíprocas) y dimensión psicosocial o cognitiva (normas, reglas y valores sociales basados en la confianza, comunicación, inclusión, autoridad, cohesión, cooperación e interacción) (Ramalho, Romeiro y Zambra, 2014, p. 173).

Específicamente y en relación al objeto de estudio de este trabajo, los aportes de las teorías básicas sobre los recursos y capacidades organizacionales, el capital social en general y el capital social organizacional (CSO), es decir el limitado dentro de una organización en particular, la productividad científico-tecnológica y los trabajos reportados en la literatura sobre la asociación entre el capital social de los profesores e investigadores y su nivel de productividad, determinan las condiciones de los recursos y las capacidades organizacionales (Odriozola, 2008, p. 247; Cardona, 2011, p. 115). Considerando lo anterior, se plantea una visión hacia el interior de las organizaciones, la cual permita buscar ventajas para las mismas y así contribuir a su supervivencia, crecimiento y rentabilidad permanente (Ynzunza e Izar, 2013, p. 51). Es decir, en lugar de dirigir en primer término a las organizaciones hacia los factores externos y las condiciones del mercado, esta teoría resalta que lo prioritario es dar atención preferente a los recursos y capacidades internas de la organización, buscando su identificación, desarrollo, protección y despliegue, de manera que aseguren generar ventajas competitivas sostenibles, destacando el papel central de la innovación y la efectividad de los procesos internos (Suárez e Ibarra, 2002, p. 65).

Según la teoría de recursos y capacidades organizacionales, los recursos son los activos disponibles y controlables por la organización, tales como los recursos tangibles (físicos y financieros) e intangibles (tecnología, capital cultural y reputación), el capital humano (conocimientos y motivación) y el capital organizacional (estructura, planeación, control y sistemas de información). Estos recursos se integran en procesos o rutinas operativas y administrativas denominadas capacidades y modernamente denominadas como competencias.

Las capacidades o competencias organizacionales son conjuntos de conocimientos y habilidades, incluso tecnologías (Castillo y Portela, 2002, p. 38). Estas surgen del aprendizaje colectivo u organizacional, como consecuencia de la combinación de recursos y de la creación de

rutinas organizativas, desarrollándose por intercambio de información entre el capital humano de la organización y dependen del sistema de incentivos e integración del personal (Gómez, Pérez y Curbelo, 2005, p. 39; Ponce-Espinosa, Espinoza, Ríos-Zaruma y Tapia, 2017, pp. 4-5).

Los recursos y las capacidades se distinguen entre sí porque los primeros son fungibles (se desgastan con el uso, como un edificio o un equipo de cómputo), mientras que las capacidades, al ser habilidades o rutinas organizativas, cuanto más se utilizan, más se perfeccionan. La competitividad (efecto integral de productividad, calidad e innovación) de una organización se explica por el conjunto de recursos que posea y por su capacidad de generar servicios empresariales, a partir de dichos recursos. Estos recursos permiten configurar competencias organizacionales y además generar valor (García, 2009, p. 83).

Lo anterior no descarta que las organizaciones deban atender las condiciones externas de su contexto y del mercado. Esto es vital para asegurar su supervivencia y rentabilidad. Sin embargo, tal direccionamiento debe hacerse prioritariamente desde la mirada de los recursos y capacidades organizacionales y no en segundo plano, como tradicionalmente se realiza.

El capital social organizacional puede presentarse en dos vertientes: (I) Interna, que se presenta en las relaciones entre los miembros de la organización; y (II) Externa, presente en el conjunto de relaciones que la organización mantiene con otras organizaciones del ambiente, como por ejemplo entidades gubernamentales, asociaciones empresariales, proveedores, financieras y competidores. Por lo tanto, el capital social organizacional se refiere a la existencia de una cultura de interacción social que permite el trabajo cooperativo de diversos actores para lograr sus metas comunes. Los principales indicadores que se utilizan para analizarlo y cuantificarlo incluyen: la confianza interpersonal e institucional, la existencia y participación en asociaciones formales e informales (redes sociales) y los valores y normas compartidos.

Al considerar el caso del CSO, se tiene que consiste en una red de relaciones que posee una organización, la cual le proporciona valor al permitir acceso a los recursos incrustados en dicha red (Florin, Lubatkin y Schulze, 2003, p. 374). El capital social es un constructo multidimensional, cuyo valor no puede ser medido de una manera directa. Por lo tanto, Koka y Prescott (2002, pp. 800-810) sugieren aproximarse al mismo mediante la identificación y cuantificación de una serie de dimensiones:

- a) **Dimensión estructural:** manifiesta el tejido general de las relaciones que posee una organización.
- b) **Dimensión relacional:** se refiere a las características y atributos de las relaciones, como la confianza y otros factores complejos que se derivan de la historia y reputación de la organización.
- c) **Dimensión de recursos:** es el grado en el cual los contactos de la red poseen recursos valiosos.

Los beneficios que genera el CSO incluyen: un mejor intercambio de conocimiento y colaboración, una fuerza laboral más estable y comprometida, así como una mayor coherencia en las acciones generadas, al contar con mutuo entendimiento y compartir valores comunes (Cohen y Prusak, 2001, p. 2). Formar parte de un grupo de empleados que se tienen confianza mutua y que colaboran entre sí, hace que la calidad del trabajo aumente y produzca mayor satisfacción. En cambio, un ambiente dañado por sospechas y aislamiento, hace que el trabajo sea difícil y desagradable, aún si los objetivos de la organización son encomiables (Cohen, 2004, p. 36).

El valor del CSO se evidencia en organizaciones y situaciones en las que se requiere creatividad y flexibilidad, donde es mayor la necesidad de contar con el conocimiento de otros y colaborar de manera efectiva, no así en organizaciones donde el trabajo es repetitivo y rutinario, como en una fábrica. En las actuales organizaciones del conocimiento, el éxito depende de la inventiva, la adaptabilidad (Tissen, Andriessen y Lekanne, 2003, pp. 40-46) y de las redes informales de cooperación (Florin, Lubatkin y Schulze, 2003, p. 375).

Respecto al capital social de los investigadores en relación con su nivel de productividad científico-tecnológica, esta debe ser medida bajo un cierto período de tiempo, lo que representará un indicador de rendimiento al relacionar la suma total de resultados de investigación desarrollada por los investigadores en dicho período de tiempo (Siemens, Dawson y Lynch, 2013, 27, p. 47), los cuales se manifiestan en ciertos productos, tales como: artículos científicos publicados en revistas arbitradas e indizadas, libros, capítulos de libros, patentes, registros, ponencias, reportes de investigación, tesis dirigidas y cursos impartidos. Tal productividad científico-tecnológica está determinada por los siguientes factores que la afectan o determinan: demográficos, experienciales, de personalidad, institucionales, financieros y colaborativos (Avital

y Collopy, 2001, p. 7; McFayden y Cannella, 2004, p. 736; Cancino, 2006, p. 105; Manjarrez, 2009, p. 14; Pessoa, Antonialli, Brito y Müller, 2010, p. 419).

Los investigadores requieren socializar el conocimiento como una forma de construir comunidades académicas, a través de lo cual se congregan las capacidades técnicas, científicas y humanas de los individuos que las conforman, para hacer posible del desarrollo social (Torres Narváez, 2011, p. 109). La articulación de competencias individuales, colectivas, organizacionales y estratégicas, combinando con ello, tanto el capital social con la teoría de recursos y capacidades (Michaux, 2011, p. 5; Zarama, *et al.*, 2011, p. 17), cuyos resultados serán demostrados a través de la colaboración, movilidad, hábitos de publicación y características institucionales, siendo su punto cúspide los niveles de productividad científica (Gourard y Lubrano, 2012, p. 892), además de los diversos tipos de colaboración: internacional, interinstitucional, academia-empresa y academia-gobierno (Rodríguez y González, 2014, p. 32).

## Método

A continuación, se describen diversos elementos metodológicos que sustentan esta investigación:

**Planteamiento del problema.** El CSO es un sustrato que puede conformar la plataforma para la generación y aplicación del conocimiento y la innovación, por lo que se debe investigar sus efectos en las comunidades de investigación. Este trabajo partió de la siguiente pregunta de investigación principal: ¿El nivel de productividad científico-tecnológica de las comunidades de investigación está asociado y depende del capital social que poseen los investigadores participantes? Adicionalmente, se plantearon tres preguntas secundarias: a) ¿cuáles son las características del CSO en las comunidades de investigación estudiadas, desde la visión de sus investigadores?; b) ¿cuál es el nivel de productividad científico-tecnológica de las comunidades de investigación estudiadas?; y c) ¿La productividad científico-tecnológica, está asociada con el CSO?

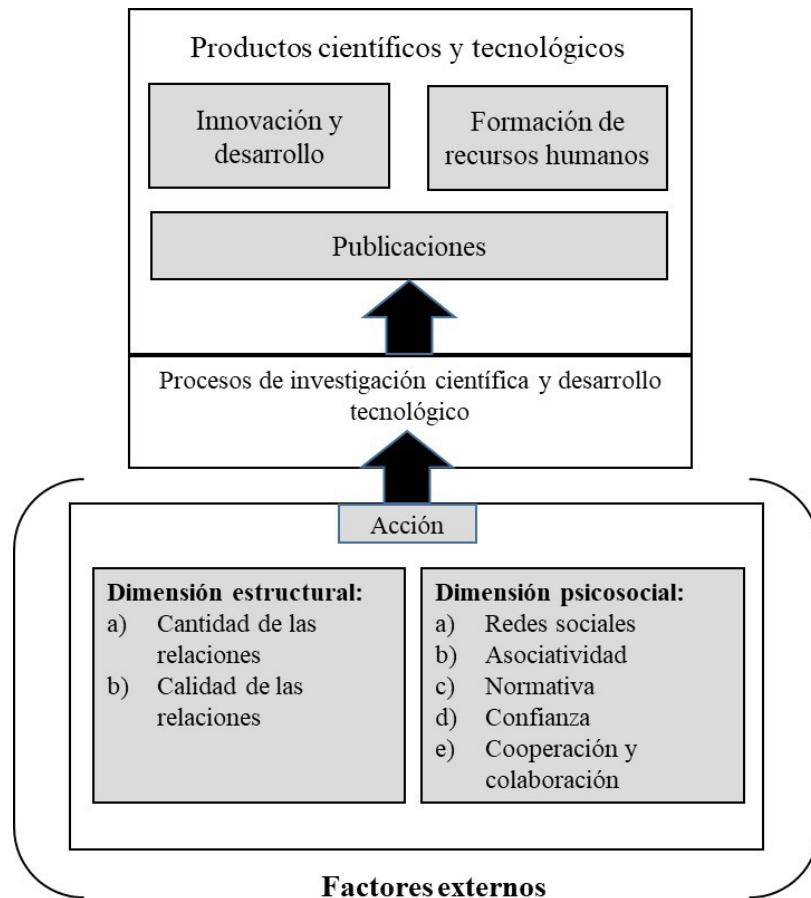
**Características de la investigación.** El estudio se realizó bajo el enfoque paradigmático cuantitativo y de naturaleza no experimental, ya que no se aplicaron tratamientos a los sujetos

bajo estudio, observando los fenómenos sin ninguna manipulación de variables o del entorno. La finalidad de este estudio fue descriptiva y correlacional - causal, además la temporalidad del trabajo de campo fue de tipo transversal, con un solo corte en el tiempo (año 2018), para la medición del CSO, aunque la productividad científico-tecnológica fue tomada de manera retrospectiva sobre un período anual anterior al corte (2017), según la disponibilidad de los datos.

**Objetivos.** El objetivo principal consistió en demostrar la asociación y relaciones causales entre la productividad científico-tecnológica en las comunidades de investigación estudiadas, con el CSO que poseen sus investigadores. Además, se plantearon dos objetivos secundarios: (I) caracterizar las condiciones del capital social; y (II) describir la productividad científico-tecnológica.

**Conceptos principales.** Se sustenta en dos conceptos: (I) CSO, definido como el conjunto de relaciones de confianza, cooperación y colaboración que se dan entre los miembros de una organización y entre organizaciones, bajo un marco normativo y que arrojan diversos grados de asociatividad y extensión de sus redes sociales; y (II) productividad científico-tecnológica, relacionada con el nivel relativo de la producción científico-tecnológica que presenta un profesor investigador en cierto período de tiempo, a través de diversos indicadores que reflejan la transformación de las actividades científicas y/o tecnológicas en productos tangibles y accesibles a públicos especializados.

**Modelo conceptual simplificado.** A partir de las necesidades de la investigación, se integró un modelo conceptual simplificado sobre capital social y producción científico-tecnológica, el cual, es una adaptación de la propuesta de Ehlen, Klink, Roentgen, Curfs y Boshuizen (2014, pp. 54-57) y es representado en la Fig. 1, donde la dimensión estructural del capital social está dada por la cantidad y calidad de las relaciones interpersonales de los investigadores y la dimensión psicosocial por sus cinco factores respectivos.



**Fig. 1.** Modelo conceptual simplificado: capital social y producción científico – tecnológico

**Fuente:** Adaptado de Ehlen, Klink, Roentgen, Curfs y Boshuizen (2014).

**Fig. 1.** Simplified conceptual model: social capital and scientific - technological production

**Source:** Adapted from Ehlen, Klink, Roentgen, Curfs, and Boshuizen (2014).

**Operacionalización de variables.** Se integró una categoría de constructos, los cuales a su vez poseen diversas dimensiones, sub-dimensiones y variables, asumiendo o suponiendo entre ellas un efecto lineal y aditivo, con lo cual se permitió operacionalizarlas (observarlas y medirlas), aparte de derivar su naturaleza básica, ya sea causal (variables independientes) o de efecto (variables dependientes) (ver Cuadro 1).

**Cuadro1.** Constructos y variables consideradas en la investigación.

**Table 1.** Constructs and variables considered in the investigation.

Constructo	Dimensión	Variables
CSO	Psicosocial	<u>Independientes:</u> a) Confianza

Constructo	Dimensión	Variables
		b) Cooperación y colaboración c) Normativa organizacional d) Asociatividad e) Redes sociales
	Estructural	a) Cantidad de relaciones interpersonales b) Calidad de las relaciones interpersonales
		<u>Dependientes:</u> a) Libros y capítulos de libros b) Memorias c) Artículos científicos d) Artículos de divulgación e) Ponencias
Productividad científico-tecnológica	Innovación y desarrollo	a) Patentes y registros b) Proyectos de investigación y desarrollo c) Asesorías especializadas
	Formación de recursos humanos	a) Dirección de tesis de posgrado b) Cursos impartidos c) Estancias de investigación
		<u>Clasificatorias:</u> a) Datos sociodemográficos b) Datos laborales c) Formación académica d) Participación en programas especiales diversos
Datos generales de investigadores		

**Población y muestra.** La población objetivo de este trabajo fueron las comunidades de investigación del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), ubicado en la ciudad de Chihuahua, México y especializado en el estudio de la química avanzada. Los sujetos de interés para este estudio fueron los investigadores adscritos a los posgrados, independientemente de su tiempo de dedicación laboral (tiempo completo, medio tiempo u hora suelta). La razón por la que se eligió esta institución radica en que: (I) se trata de un centro de investigación asociado al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); (II) oferta posgrados de alto reconocimiento nacional e internacional; y (III) desarrolla procesos de producción y comunicación científica de forma sistemática.

Respecto al muestreo, se utilizó uno de tipo probabilístico, cuyo método fue aleatorio simple, con una posterior estratificación de la muestra, según criterios sociodemográficos y laborales de los sujetos seleccionados. Se calculó un tamaño de muestra apropiado para el caso (proporciones y población finita de 52 investigadores en total), con un nivel de confianza del 95% (NC=95%), un margen de error o error estándar del 5% (Se=5%) y una relación probabilística de ocurrencia de la actividad científico-tecnológica del 50%, por contrapartida de

un 50% de probabilidad de no ocurrencia ( $P/Q=50/50$ ), resultando un tamaño muestral ajustado de 46 investigadores, por lo que se optó por aplicar los instrumentos de recolección de datos a toda la población de 52 investigadores, es decir en la práctica se aplicó un censo a todos los sujetos, de los cuales sólo 42 respondieron al instrumento de medición de este trabajo, por lo que la tasa de respuesta fue del 81%, quedando en consecuencia un error estándar del 6.5%.

## Resultados

El análisis se divide en las siguientes secciones: (I) caracterización del capital social y la producción científico-tecnológica conforme a las dimensiones psicosocial y estructural; (II) análisis de la producción científico-tecnológica; (III) análisis de asociación y dependencia; y (IV) análisis de asociación por sede.

Respecto a la clasificación sobre los datos generales de investigadores participantes, el análisis descriptivo de la muestra obtenida arrojó información para las variables clasificadorias sobre los datos generales de investigadores (ver Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Características descriptivas de los investigadores.

**Table 2.** Descriptive characteristics of the researchers.

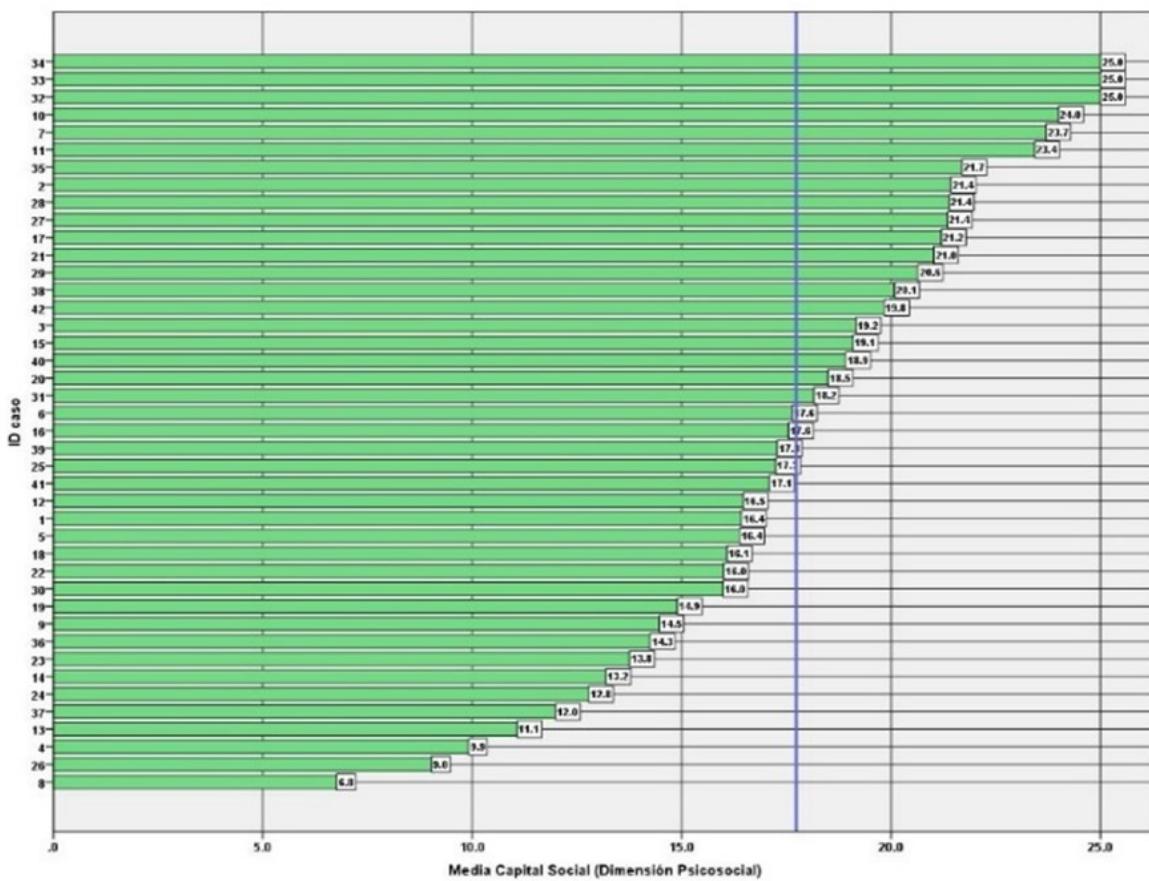
Características del investigador	Datos
Edad promedio	45 años ( $s=10$ ; $min=32$ ; $máx=67$ ; $Cv=22.2\%$ )
Sexo	76% Masculino; 24% Femenino
Años promedio de haber egresado de su carrera	18 años ( $s=11$ ; $min=2$ ; $máx=45$ ; $Cv=61.1\%$ )
Antigüedad laboral en la institución	10 años ( $s=6$ ; $min=0$ ; $máx=20$ ; $Cv=60.0\%$ )
Máximo grado académico obtenido	0% Maestría; 100% Doctorado
Promedio de horas/clase/semana	5 horas ( $s=2$ ; $min=0$ ; $máx=10$ ; $Cv=40.0\%$ )
Tipo de plaza laboral	2% Administrativa; 98% Académica (100% Tiempo completo; 0% Medio tiempo; 0% Hora/clase)
Desempeña algún puesto administrativo	88% No; 12% Sí
Participación en otros programas educativos externos	80% No; 20% Sí (76% Licenciatura; 12% Maestría; 12% Doctorado)
Participación en programas de posgrado de alta calidad	18% No; 82% Sí
Posee reconocimiento en la categoría de	2% No; 98% Sí (10% Candidato; 51% Nivel I;

Características del investigador	Datos
investigador nacional	27% Nivel II; 12% Nivel III)

## **Caracterización del capital social y la producción científico-tecnológica conforme a las dimensiones psicosocial y estructural**

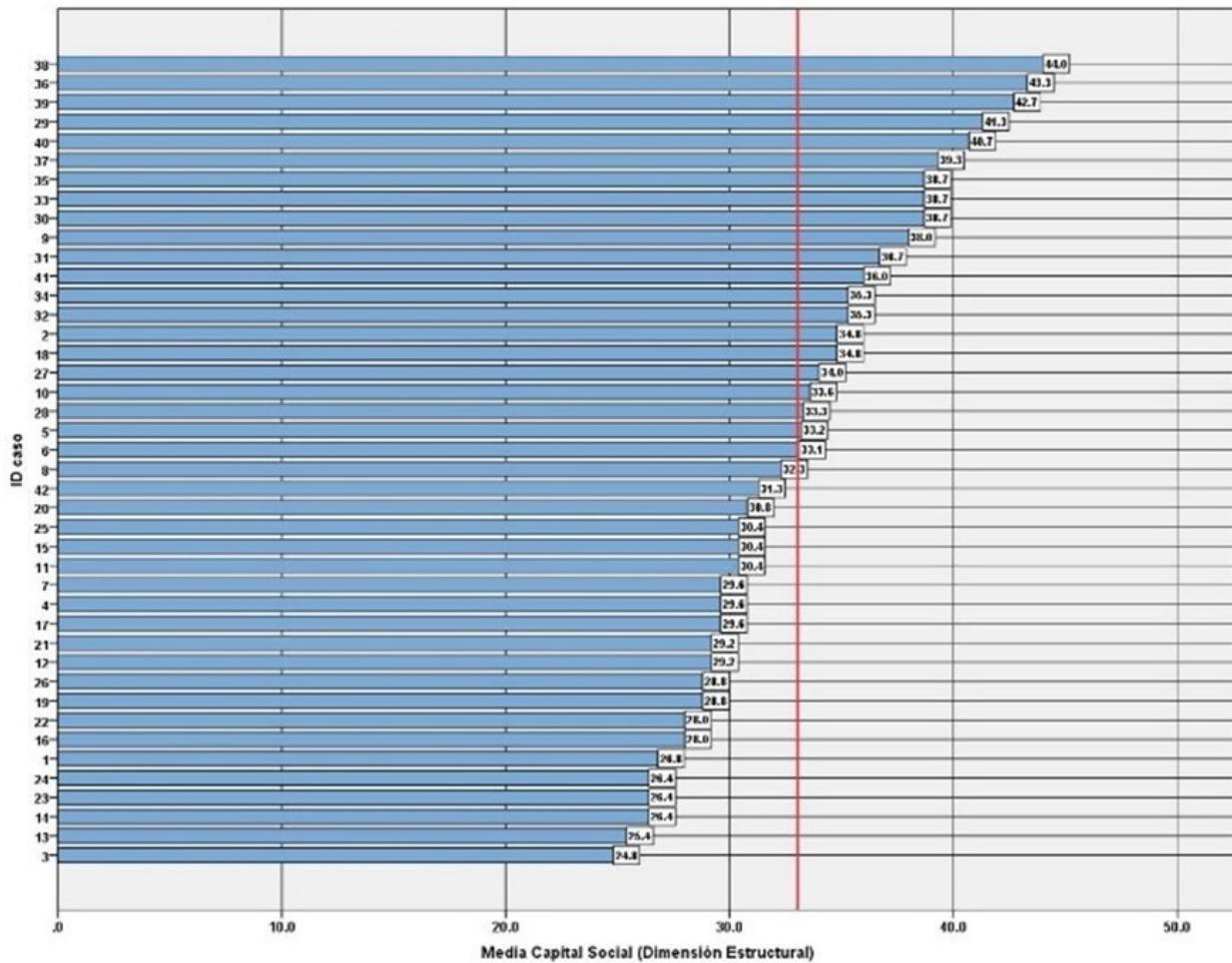
El capital social fue analizado bajo el modelo conceptual simplificado adoptado en este trabajo, el cual está conformado por dos dimensiones: psicosocial y estructural. Por lo tanto, los resultados se analizan en este orden y enseguida se presenta el CSO total resultante de la suma de ambas dimensiones, bajo el supuesto de linealidad y aditividad contrastado con la prueba de aditividad de Tukey.

El CSO, en su dimensión psicosocial se sub-dimensiona en: confianza, cooperación y colaboración, normativa organizacional, asociatividad y redes sociales, cuya sumatoria permite identificar la distribución del capital psicosocial entre los investigadores bajo estudio (ver Fig. 2).



**Fig. 2.** Distribución del capital social psicosocial entre investigadores.  
**Fig. 2.** Distribution of psychosocial social capital among researchers.

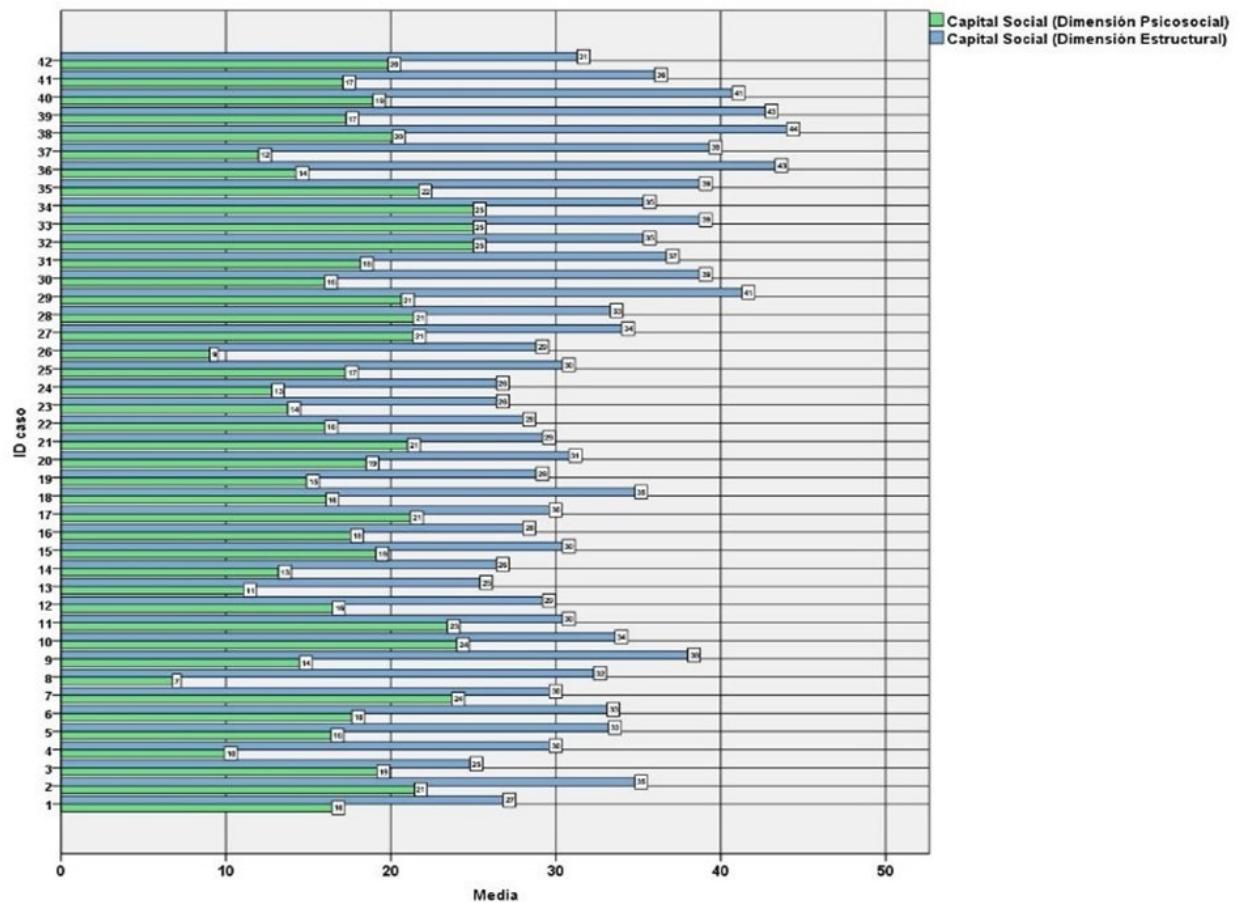
En cuanto a la dimensión estructural del CSO, esta abarca la cantidad y la calidad de las relaciones interpersonales de carácter laboral entre investigadores, valorándolas con una escala que comienza con cero (para aquellos profesores que no se conocen). Esta escala permitió calcular la cantidad de relaciones interpersonales y los siguientes valores (en escala de uno a cinco), que permiten medir la calidad de las relaciones interpersonales, progresando desde: lo conozco, pero no lo saludo (1); lo conozco y lo saludo (2); intercambio ideas (3); trabajo cooperativo (4); y trabajo colaborativo (5) (ver Fig. 3).



**Fig. 3.** Distribución del capital social estructural entre investigadores.

**Fig. 3.** Distribution of structural social capital among researchers.

El CSO total es un rubro conformado por las sumas de sub-dimensiones correspondientes a la dimensión psicosocial y a la estructural. De acuerdo a la comparación de la distribución de ambas dimensiones entre investigadores, se observa por ejemplo algunos casos atípicos, como el investigador 3 que posee un alto nivel de capital psicosocial, pero un capital estructural relativamente bajo, es decir este profesor no ha logrado construir relaciones interpersonales en cantidades y calidad suficientes, aunque tienen la disposición psicosocial para hacerlo. En caso contrario, el profesor 8 muestra un capital estructural notoriamente más alto que su capital psicosocial, es decir, sus relaciones interpersonales superan su disposición psicosocial. Asimismo, destaca, el profesor 11 que muestra un equilibrio entre las dos dimensiones del capital social (ver Fig. 4).

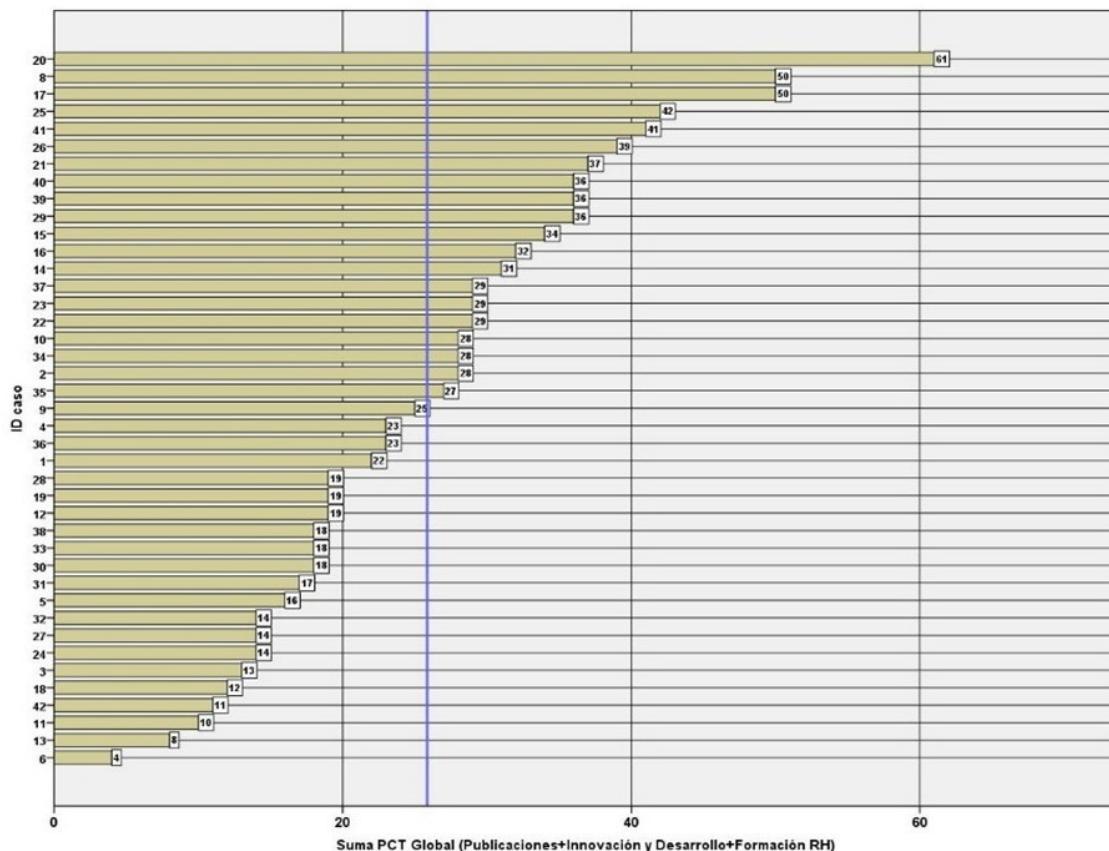


**Fig. 4.** Distribución del capital social total (psicosocial + estructural).  
**Fig. 4.** Distribution of total social capital (psychosocial + structural).

## Análisis de la producción científico-tecnológica

En este apartado, se consignan los resultados básicos de la medición de la producción científico-tecnológica de los investigadores bajo estudio en el período anual (2017) anterior a la medición del capital social (2018), entendiéndose por dicha producción a la transformación de las actividades científicas y/o tecnológicas en productos tangibles y accesibles a públicos especializados.

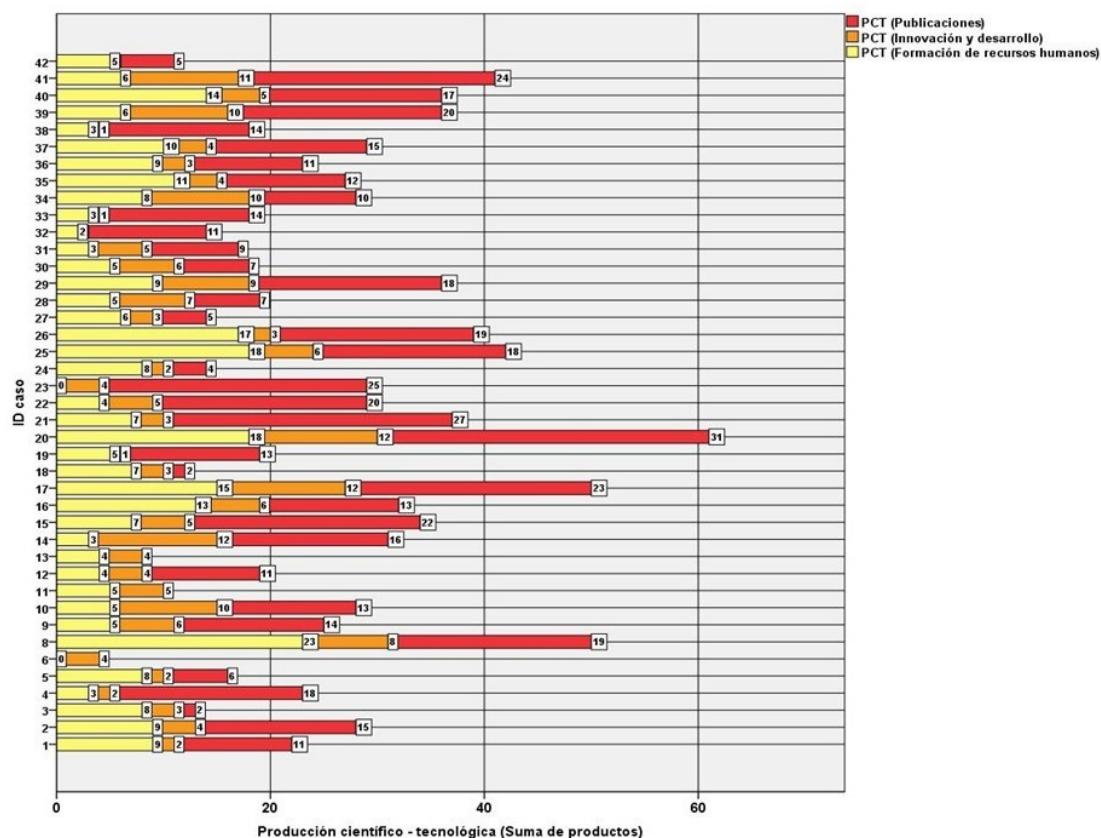
**Producción global por investigador.** Sin considerar ponderación alguna para los distintos productos científico-tecnológicos, es decir, analizando la producción global por investigador y su distribución para la comunidad bajo estudio, según los resultados obtenidos en el período anual estudiado, el profesor más productivo (20) registró un total de 61 productos científico-tecnológicos, mientras que el menos productivo (6) apuntó sólo cuatro productos. Es decir, existe una brecha de 57 productos anuales entre ambos profesores, siendo que la media general fue de 26 productos por año (ver Fig. 5).



**Fig. 5.** Producción científico-tecnológica global por investigador.  
**Fig. 5.** Global scientific-technological production by researcher.

**Producción por área.** La producción científico-tecnológica se clasificó en tres grandes áreas o categorías: publicaciones, innovación y desarrollo, y formación de recursos humanos, por lo tanto, la distribución de cada investigador entre los tres grupos clasificatorios, fueron calculados con la suma simple de productos por año (2017). De acuerdo a los resultados, se aprecia una amplia diversidad en la producción científico-tecnológica de investigadores, presentándose casos

con tan sólo cuatro, hasta investigadores con 61 productos en total para el año estudiado. Resulta notoria una baja actividad en el área de innovación y desarrollo en buena parte de los investigadores, y un componente medianamente alto en la formación de recursos humanos, detonado por un alto número de tesis dirigidas, ya sea concluidas o en proceso. En cuanto a la producción en el área de publicaciones, la heterogeneidad también está presente, ya que acusa un rango desde cero hasta 31 productos en el profesor más productivo en cuanto a publicaciones se refiere. Sin embargo, el área de publicaciones arroja el promedio más alto en productos (13.2), entre las tres áreas de la producción científico-tecnológica (ver Fig. 6).



**Fig. 6.** Producción científico-tecnológica por investigador y por área.  
**Fig. 6.** Scientific-technological production by researcher and by area.

## Análisis de asociación y dependencia

En este apartado se consignan los resultados de los análisis de asociación y dependencia entre capital social y producción científico-tecnológica. En primer lugar, se consideran las variables aditivas y posteriormente se discriminan según los criterios considerados más apropiados. A continuación, se describen los hallazgos principales identificados en el análisis de asociaciones, empleando el coeficiente de correlación de Pearson, dado que las escalas de las variables consideradas son de tipo intervalar.

**Capital social total y producción científico-tecnológica global.** Al efectuarse un análisis de correlación entre el capital social total (estructural + psicosocial) con la producción científico-tecnológica global (publicaciones + innovación y desarrollo + formación de recursos humanos), no se encontró asociación significativa entre dichos constructos ( $Sig=0.712$ ).

**Capital social estructural y psicosocial versus producción científico-tecnológica.** Considerando a todos los investigadores participantes en el estudio, los resultados del análisis de asociación se reportan según las dos dimensiones del capital social (estructural y psicosocial). Con esto, se ratifica que las dos dimensiones del capital social no se encuentran correlacionadas, lo cual apunta a que ambas dimensiones miden cuestiones diferentes y, en segundo término, aunque la dimensión psicosocial del capital social mostró cierto grado de asociación con la producción científico-tecnológica global, ésta aun no es significativa ( $Sig=0.401$ ). Por lo tanto, a continuación, se procede a desglosar los análisis de asociación entre las sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica y el capital social, ya sea psicosocial o estructural.

**Capital social psicosocial versus sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica.** Al tomar en cuenta las sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica *versus* el capital social psicosocial, el análisis de correlación entre las variables involucradas no arrojó asociaciones significativas. Sin embargo, la sub-dimensión de la producción científico-tecnológica en formación de recursos humanos estuvo cercana a ello ( $Sig=0.143$ ), ya que incluye productos como tesis de posgrado (concluidas y en proceso), cursos impartidos y estancias de investigación; por lo cual se debe explorar más a detalle esta posible asociación. También es posible observar una asociación altamente significativa ( $Sig=0.005$ ), aunque a un nivel bajo ( $r=0.429$ ), entre dos de las sub-dimensiones dependientes. Es decir, entre las publicaciones y la innovación y desarrollo, lo que deja entrever una posible interacción entre ambas sub-dimensiones. Además, en el mismo análisis, es notoria una asociación significativa ( $Sig=0.022$ )

entre las publicaciones y la formación de recursos humanos, aunque también a un nivel bajo ( $r=0.358$ ).

**Capital social psicosocial versus producción científico-tecnológica en formación de recursos humanos.** El análisis de asociación entre el capital social psicosocial y las variables de la sub-dimensión de formación de recursos humanos de la producción científico-tecnológica, arrojó una correlación altamente significativa con el número de estancias de investigación y una correlación cercana a la significancia ( $Sig=0.073$ ) con la dirección de tesis de doctorado concluidas.

**Sub-dimensiones del capital social psicosocial versus producción científico-tecnológica.** En mayor nivel de desagregación, se exploran las posibles asociaciones entre las sub-dimensiones del capital social psicosocial (confianza, cooperación y colaboración, normativa organizacional, asociatividad y redes sociales) y las sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica; dado que la teoría sugiere posibles relaciones entre dichas variables, aunque no se encontraron relaciones significativas entre los dos constructos agrupados. Se encontró que las relaciones entre las sub-dimensiones del capital social psicosocial no se encuentran asociadas de manera significativa con las sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica. Sin embargo, se detectó una asociación cercana a la significancia ( $Sig=0.083$ ) entre la normativa organizacional con la formación de recursos humanos.

**Capital social estructural versus sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica.** Este análisis permite ratificar los resultados previos de que el capital social estructural no se asocia significativamente con ninguna de las sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica, ya sea publicaciones ( $Sig=0.809$ ), innovación y desarrollo ( $Sig=0.750$ ) o formación de recursos humanos ( $Sig=0.849$ ).

Según los análisis de asociación realizados, se puede resumir que de manera global no existen asociaciones significativas entre el capital social y la producción científico-tecnológica; aun realizando análisis desagregados por sub-dimensiones y no agrupados en constructos, con excepción de la relación entre el capital social psicosocial (normativa organizacional y redes sociales) y la sub-dimensión de la formación de recursos humanos en su variable de estancias de investigación y de una manera cercana a la significancia con el número de tesis doctorales dirigidas y concluidas. Desde luego, estas asociaciones mostraron también niveles bajos de correlación, por lo que no se recomienda realizar los subsiguientes análisis de regresión, por el previsible bajo nivel de explicación del fenómeno.

El capital social estructural no mostró relación alguna de carácter significativo con las sub-dimensiones de la producción científico-tecnológica de investigadores en lo global. Esto llevaría a concluir que son otros factores internos y externos, distintos al CSO, los que inciden en la productividad científico-tecnológica, por lo que se recomendaría ampliar el abanico de factores analizados en posteriores investigaciones.

## **Análisis de asociación por sede**

Al ejecutar los anteriores análisis de asociación entre el CSO y la productividad científico-tecnológica, pero ahora separado por sedes (el centro de investigación estudiado tiene tres: sede A: Chihuahua, sede B: Durango y sede C: Monterrey), sólo se encontraron asociaciones significativas para la sede C entre el capital social estructural y la producción científico-tecnológica en publicaciones ( $\text{Sig}=0.031$ ), aunque a un nivel de correlación bajo ( $r=0.539$ ). Según los resultados de los análisis de asociación para la sede C, se plantea un análisis de dependencia con un modelo de regresión lineal simple que incluye las siguientes variables:

**Producción científico-tecnológica (Publicaciones) =  $f$  {capital social estructural}**

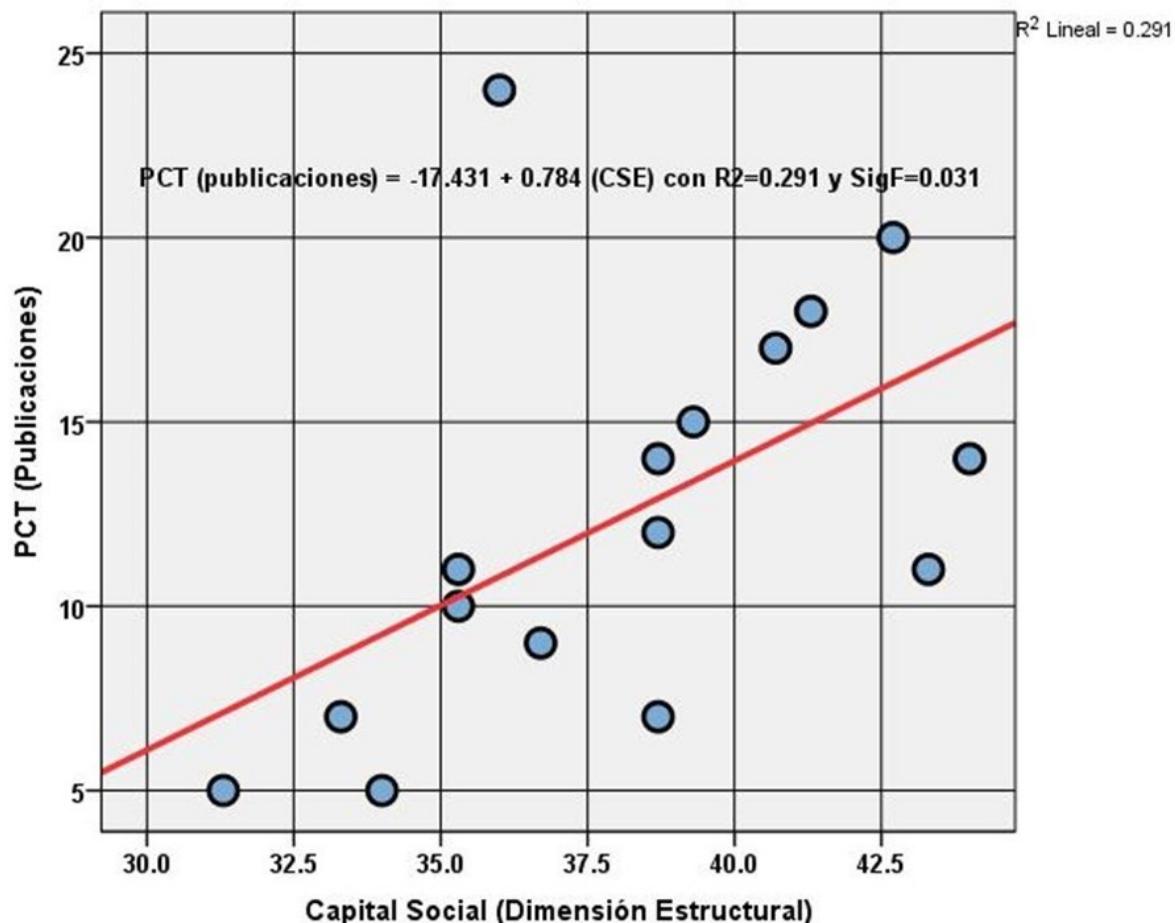
La ecuación de regresión resultante, fue la siguiente:

**PCT (publicaciones) =  $-17.431 + 0.784$  (CSE) con  $R^2=0.291$  y  $\text{SigF}=0.031$**

Con este modelo, el 29% de la producción científico-tecnológica (publicaciones) se explica con el capital social estructural que posean los investigadores de la comunidad de la sede Monterrey. La representación gráfica de la ecuación de regresión resultante permite apreciar que los profesores con los más altos niveles de capital social estructural, es decir de 37 a 45 puntos, alcanzan los niveles más altos de producción científico-tecnológica en el área de publicaciones, con más de 10 productos anuales por profesor. Por el contrario, los profesores con más bajos niveles de capital social estructural (menos de 37 puntos), muestran los niveles más bajos de producción científico-tecnológica en publicaciones, con menos de 10 productos anuales por

profesor, e incluso con menos de cinco productos por año; aunque también se presentó una excepción con un investigador que con bajo nivel de capital social estructural (36 puntos), alcanzó una alta producción de publicaciones con 24 productos anuales (ver Fig. 7).

Por lo anterior, se concluye que el capital social, en su dimensión estructural está asociado significativamente e influye positivamente en los niveles de producción científico-tecnológica en el área de publicaciones, acusando los niveles más altos de producción en investigadores con mayor capital social estructural.



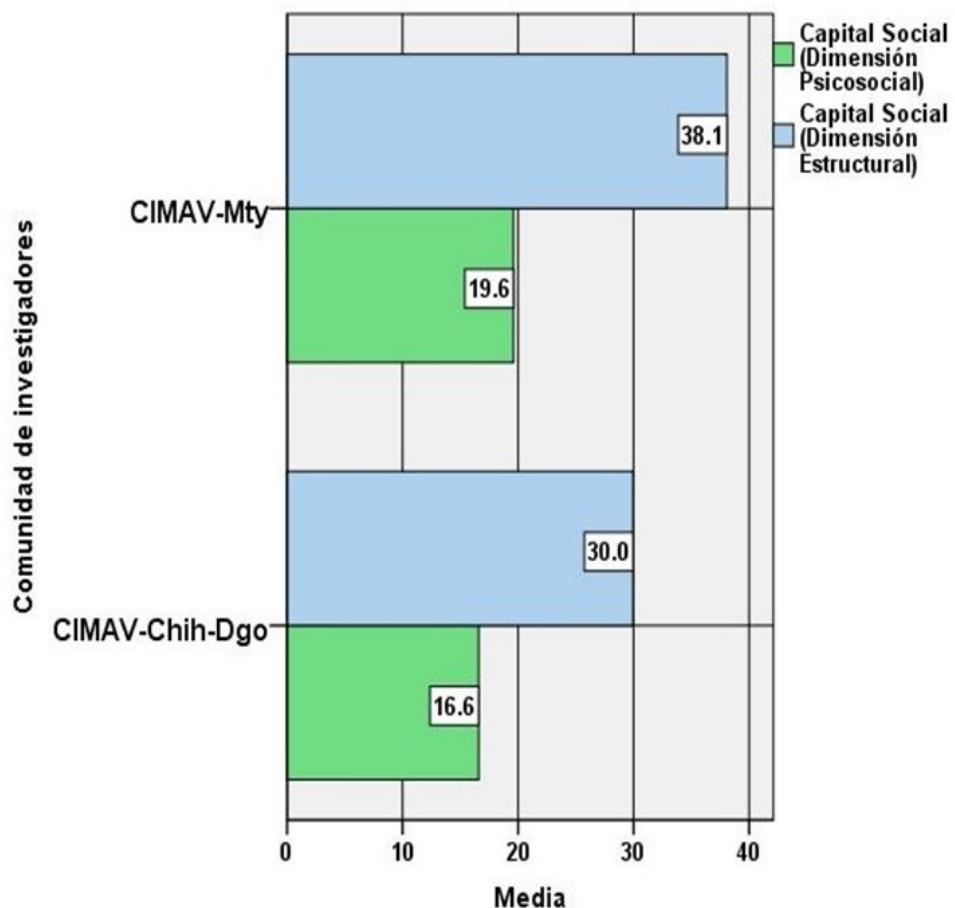
**Fig. 7.** Ecuación de regresión lineal simple entre el capital social estructural versus producción científico-tecnológica (publicaciones).

**Fig. 7.** Simple linear regression equation between structural social capital versus scientific-technological production (publications).

Un análisis diferencial entre las sedes (A-B y C) ofrecen los siguientes resultados, aclarando que la sede A (Chihuahua) y la B (Durango) se unifican para el análisis debido a que esta última tiene

una creación muy reciente y un número muy bajo de investigadores, los cuales proceden de la sede Chihuahua, donde han acumulado su experiencia en investigación:

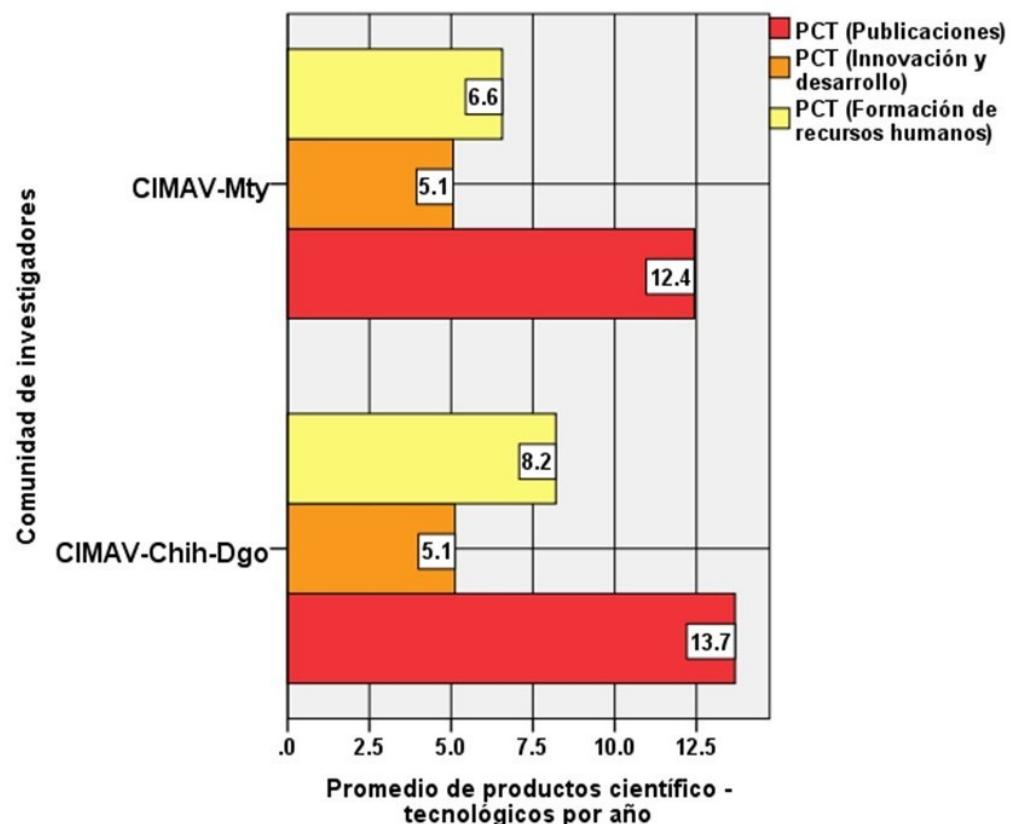
a) **CSO.** En cuanto al capital social en los tipos psicosocial y estructural, que poseen los investigadores en evaluación y según la sede de adscripción, se muestra que ambos tipos arrojan mayores promedios entre los investigadores de la sede C, con respecto a los de las sedes A-B, siendo estas diferencias significativas (0.031) para el capital psicosocial y altamente significativas para el capital estructural (0.000) (ver Fig. 8).



**Fig. 8.** Promedios de capital social por sede.  
**Fig. 8.** Social capital averages by headquarters.

b) **Productividad científico-tecnológica.** Al comparar este aspecto de las sedes A-B y C entre las tres áreas (publicaciones, innovación y desarrollo, y formación de recursos humanos), se encontró que la sede A-B observa mejores promedios que la sede C (ver Fig. 8). Sin embargo, al

realizar las respectivas pruebas de hipótesis sobre las medias para las dos muestras independientes, no se encontraron diferencias estadísticas significativas para: área de publicaciones (0.620), innovación y desarrollo (0.958) y formación de recursos humanos (0.322). Por lo tanto, se concluye que ambas sedes tienen el mismo nivel de productividad.



**Fig. 9.** Promedios de productividad científico – tecnológica por sede.  
**Fig. 9.** Scientific-technological productivity averages by headquarters.

## Conclusiones

Los resultados sugieren para el período anual de observación (2017-2018), que las comunidades de investigación con más altos niveles de capital social pueden mantener niveles elevados de

productividad científico-tecnológica, pero no de manera general sino particularmente entre las dos dimensiones del capital social y algunas de las variables de la productividad científico-tecnológica. Esto también se presenta a nivel individual, es decir, los investigadores con más alto nivel de capital social son los que apuntan una elevada productividad anual científico-tecnológica, pero no en todas las áreas, sino en algunas muy específicas.

Particularmente se encontró que, para la comunidad de investigación bajo estudio, la dimensión estructural del capital social (cantidad y calidad de los contactos laborales entre investigadores) es un factor importante para elevar la productividad científico-tecnológica en su componente de publicaciones y que la dimensión psicosocial del capital social tiene efectos positivos sobre dicha productividad en su componente de formación de recursos humanos (dirección de tesis de doctorado concluidas y en proceso y las estancias de investigación). La principal implicación práctica de este trabajo conlleva a concluir que el CSO puede impactar positivamente la productividad científico-tecnológica de los investigadores de las comunidades de investigación, mejorando con ello algunos de los indicadores institucionales en estas áreas.

En este trabajo se alcanzó el objetivo principal de demostrar la asociación y dependencia entre la productividad científico-tecnológica con el CSO que poseen sus investigadores, aunque sólo se demostró para ciertas dimensiones y variables y no de manera general como se esperaba en la hipótesis principal. También se logró caracterizar y describir las condiciones del capital social y la productividad científico-tecnológica en la comunidad de investigación estudiada, a través de dos afirmaciones: (I) el nivel de productividad científico-tecnológica en la comunidad de investigación en estudio está asociado y depende del capital social que poseen sus profesores investigadores, sólo para ciertas dimensiones y variables; y (II) los investigadores con mayor nivel de capital social presentan mayor productividad científico-tecnológica, considerando sólo ciertos productos científicos, tales como publicaciones, dirección de tesis doctorales y estancias de investigación.

Dada la escasa identificación de casos de estudio que relacionen el CSO con la productividad científico-tecnológica dentro de las comunidades de investigación, este trabajo provee una base para que futuras investigaciones examinen a mayor profundidad dichas relaciones. Tales investigaciones permitirían formular estrategias y políticas de desarrollo de los sistemas científico-tecnológicos organizacionales basados en capital social, por lo que se

recomienda replicar este trabajo en otras comunidades de investigación y en comunidades universitarias que realicen trabajos de investigación.

## Referencias

- Avital, M. y Collopy, F. (2001). Assessing research performance: implications for selection and motivation. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 1(14). Recuperado de <http://sproutsaisnet.org/1-14>
- Bourdieu, P. (2017). *The forms of capital*. En J. Richardson (Ed.). *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. (pp. 241-258). New York: Greenwood.
- Bustos González, A. (2018). *La producción científica de América Latina en el escenario mundial*. Recuperado de <http://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/03/La-producci%C3%B3n-cient%C3%ADfica-de-Am%C3%A9rica-Latina-final.pdf>
- Cabrera, H. y Mullin, G. (Julio-diciembre, 2017). Cultura, crecimiento económico y distribución de la riqueza: entre el ethos igualitario y la culpabilización de la pobreza. *Rev. Cien. Soc.*, 30(41), 55-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.26489/rvs.v30i41.3>
- Cancino, R. (2006). Capital social y estudios sociales de la ciencia y la tecnología. *Revista Mad*, (15), 104-114.
- Capella, Nidia. (2017). Metodología para la caracterización del capital social: caso capital social del pueblo Pemon. *UTCiencia: ciencia y tecnología al servicio del pueblo*, 4(2), 71-88.
- Cardona, R. (2011). Estrategia basada en los recursos y capacidades: Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. *Revista Electrónica Forum Doctoral*, (4), 113-147.
- Castillo, I. y Portela, M. (2002). Tecnología y competitividad en la teoría de los recursos y capacidades. *Economía Informa*, (308), 35-42.
- Cohen, D. (2004). Capital social: El recurso natural esencial de las organizaciones del conocimiento. *Revista Competitividad Andina*, (11), 1-4.
- Cohen, D. y Prusak, L. (2001). *In good company. How social capital makes organizations work*. Boston: Harvard Business School Press.
- Cuevas Moreno, R. (2017). Responsabilidad social y ética profesional en la gestión de la administración pública y empresaria. *Pensamiento y Gestión*, (42), 1-25. <http://dx.doi.org/10.14482/pege.41.9704>

- Ehlen, C., Klink, M., Roentgen, U., Curfs, E. y Boshuizen, H. (2014). Knowledge productivity for sustainable innovation: social capital as HRD target. *European Journal of Training and Development*, 38(1/2), 54-74. DOI: 10.1108/EJTD-10-2013-0119.
- Florin, J., Lubatkin, M. y Schulze, W. (2003). A social capital model of high growth ventures. *Academy of Management Journal*, 46(3), 374-384.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2018). Chihuahua: Diagnósticos estatales de ciencia, tecnología e innovación 2014. Ciudad de México: FCCT.
- García Eustoquio R. (2014). Capital social, conocimiento y efectividad organizacional. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(3), 33-48.
- García, S. (2009). Reputación corporativa y creación de valor: un enfoque desde la perspectiva de la teoría de los recursos y capacidades. *Administración y Organizaciones*, 11(22), 87-108.
- Gómez, D., Pérez, M. y Curbelo, I. (2005). Gestión del conocimiento y su importancia en las organizaciones. *Inginería Industrial*, 26(2), 37-46.
- González-Romo, A. y Maldonado-Montalvo, J. (Enero-junio, 2014). El capital social comunitario, una estrategia contra la pobreza en los pueblos indígenas del estado de Guerrero. *Ra Ximhai*, 10(3), 119-139.
- Gourdard, M. y Lubrano, M. (2012). Human capital, social capital and scientific research in Europe: An application of linear hierarchical models. *The Manchester School*, 81(6), 876-903. DOI: 10.1111/j.1467-9957.2012.02331.x.
- Hanifan, L. (1916). The rural school community center. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 67(1), 130-138. DOI: 10.1177/000271621606700118.
- Haro Álvarez, G. y Vázquez Vázquez, J. D. (2018). La cohesión social desde una perspectiva no normativa: alternativa de un diseño instrumental. *Tla-Melaua: Revista de Ciencias Sociales*, Nueva Época, 11(43), 132-154.
- Huerta Wong, J. E. (Enero-junio, 2017). ¿Es el capital social un tipo de capital? Un análisis desde el proceso de estratificación. *Revista de El Colegio de San Luis*, VII(13), 92-129.
- Ibáñez, J. J. (Enero-junio, 2018). La ciencia latinoamericana: tendencias y patrones. *Rev. Fiac. Cienc.*, 7(1), 29-39.
- Jara, A. (Junio, 2015). Capital social y delitos violentos: análisis para 101 comunas urbanas de Chile. *Rev. Est. de Políticas Públicas*, 193-212. <http://dx.doi.org/10.5354/>

- Koka, B. y Prescott, J. (2002). Strategic alliances as social capital: A multidimensional view. *Strategic Management Journal*, 23(9), 795-816. DOI: 10.1002/smj.252.
- Lin, N. (2017). *Social capital. A theory of social structures and action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lim, N., Cook, K. y Burt, R. (2017). *Social capital: Theory and research*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Manjarrez, L. (2009). *Las relaciones universidad empresa y su efecto sobre la segunda misión universitaria*. Tesis doctoral (Universidad Politécnica de Valencia, España).
- McFayden, A. y Cannella, A. (2004). Social capital and knowledge creation: Dimishing returns of the number and strength of exchange relationships. *Academy of Management Journal*, 47(5), 735-746. DOI: 10.2307/20159615.
- Medina González, V. (2017). Gestión del conocimiento y capital social: su relación en contextos universitarios. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28(3), 1-16.
- Michaux, V. (2011). Articular as competências individual, coletiva, organizacional e estratégica: Esclarecendo a teoria dos recursos e do capital social. En D. Retour, T. Picq, C. Defélix y R. Ruas (Eds.). *Competências coletivas: no limiar da estratégia* (pp. 1-21). Porto Alegre, Brasil: Bookman.
- Odriozola, S. (2008). Análisis crítico de la teoría del capital humano: Apuntes para una concepción alternativa para la construcción del socialismo. *Economía y Desarrollo*, 143(1), 237-268.
- Pessoa, U., Antonielli, L., Brito, M. y Müller, F. (2010). Capital social em um consórcio de pesquisa. *Revista de Administración de Empresas*, 50(4), 411-423. DOI: 10.1590/S0034-75902010000400006.
- Ponce-Espinosa, G., Espinoza, D. L., Ríos-Zaruma, J. y Tapia, C. K. G. (2017). Capacidades organizacionales generadoras de valor: análisis del sector industrial. *Retos: Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(VII), 143-162.
- Ramalho, P., Romeiro, M. y Zambra, E. (2014). Capital social organizacional e a produção científica no Brasil na área de administração de 2003 a 2013. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 10(2), 169-180.
- Rodríguez, J. y González, C. (2014). Capital social y productividad científica de los ingenieros en México. En G. Dutrenit y P. Zúñiga-Bello (Eds). *Taller sobre indicadores en ciencia y*

*tecnología en Latinoamérica* (pp. 151-162). Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

Rueda-Barrios, G. y Rodenes-Adam, M. (2016). Factores determinantes en la producción científica de los grupos de investigación en Colombia. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(1): e118. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2016.1.1198>

Siemens, G., Dawson, S. y Lynch, G. (2013). *Improving the Quality and Productivity of the Higher Education Sector: Policy and Strategy for Systems-Level Deployment of Learning Analytics*. Australia: Society for Learning Analytics Research.

Suárez, J. e Ibarra, S. (2002). La teoría de los recursos y las capacidades: un enfoque actual en la estrategia empresarial. *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, (15), 63-89.

Tissen, R., Andriessen, D. y Lekanne, F. (2003). *El valor del conocimiento para aumentar el rendimiento en las empresas*. Madrid, España: Prentice-Hall.

Torres Narvaez, M.R. (2011). El capital social de la comunidad científica. *Revista Ciencias de la Salud*, 9(2), 109-110.

Valdez David, M. e Iranzo Tacoronte, M. (Enero-junio, 2014). Ejes teórico-conceptuales del capital social en ámbitos rurales. *Psicogente*, 17(31), 49-66.

Ynzunza, C. e Izar, J. (2013). Efecto de las estrategias competitivas y los recursos y capacidades orientados al mercado sobre el crecimiento de las organizaciones. *Contaduría y Administración*, 58(1), 169-197.

Zarama, R., Díaz, A., Meisel, J., Montes, F., Lemoine, P., Bucheli, V., Calderón, J. y Russy, V. (2011). 20 años de guía en la construcción del capital social de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes. *Revista de Ingeniería*, (34), 16-24. Recuperado de <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/161/114>