

PROPUESTA DE MEDICIÓN DEL CAPITAL DE RED EN EMPRESAS

Mario López López¹

Edna María Villarreal Peralta²

Bruno Eduardo Cuen Herrera³

RESUMEN

En la teoría del crecimiento endógeno (Romer, 1986) se destacan como factores importantes al capital humano y a los resultados de las actividades de I+D, adicionalmente, en la literatura sobre los Sistemas de Innovación (Lundvall, 2010) frecuentemente se resalta que cuando el conocimiento fluye a través de las organizaciones se convierte en un factor clave para las innovaciones efectivas, inclusive, algunos autores consideran que el crecimiento regional puede ser explicado, (al menos parcialmente) por las "diferencias para crear, acumular y transmitir conocimiento" (Roberts y Setterfield, 2010), éste flujo de conocimiento puede ser estudiado bajo la teoría de "Visión de Red" del crecimiento regional (Huggins y Thompson, 2014) y una de sus ventajas es que centra su análisis en la interacción de los elementos de la Red más que en la cantidad de elementos que la integran, lo cual facilita replicar las buenas prácticas entre las Regiones desarrolladas y las incipientes minimizando la importancia de sus diferencias en infraestructura y recursos. (Huggins y Thompson, 2014) proponen caracterizar una de las interacciones que involucran el flujo de conocimiento utilizando su concepto teórico de "Capital de Red", mismo que requiere las evaluaciones del "Conocimiento", de la "Capacidad de Absorción del Conocimiento" y del "Capital Invertido" en éste flujo de conocimiento. En éste artículo se expone una metodología para volver operativo dicho concepto, se muestra además que sus variaciones en el tiempo permiten identificar las mejores prácticas en Políticas Públicas orientadas al Crecimiento Regional con base en el conocimiento y que al ser cuantificado bajo la teoría de "Visión de Red" la identificación de las mejores prácticas tiene una mínima dependencia de la cuantificación de la infraestructura, recursos y capacidades, y por lo tanto, dichas Políticas exitosas son susceptibles de replicarse aún en regiones con diferencias sustanciales en su nivel de desarrollo.

CONCEPTOS CLAVE: Capital de Red, Empresas, Innovación

INTRODUCCIÓN

Es ampliamente conocido que el conocimiento se ha convertido en un elemento central de la estrategia para lograr un crecimiento regional sostenible y como lo sugiere (Quatraro, 2010), la creación de nuevos conocimientos crea un nuevo insumo dentro del sistema económico, el cual, proporciona la base para un crecimiento económico a través de los nuevos enfoques de la innovación.

¹ Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de la Tecnología, Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla mario.lopezlop@correo.buap.mx

² Doctora en Economía Aplicada, Departamento de Economía, Universidad de Sonora, edna.villarreal@unison.mx

³ Estudiante de Lic. En Economía, Universidad de Sonora, brunocuen@gmail.com

Por otra parte, en la literatura que aborda el estudio de la innovación se resalta la importancia de los flujos de información entre organizaciones⁴ como un factor crucial para la generación de innovación efectiva, es decir, con un impacto económico por lo cual, algunos autores se refieren a la innovación como una construcción social con efectos económicos visibles que impactan en el desarrollo de las empresas y que posee también una fuerte relación con el crecimiento, además por supuesto, de ser el corazón de las ventajas competitivas de las organizaciones (Huggins y Thompson, 2014) y por lo tanto de las regiones en las que están inmersas.

Adicionalmente, muchos de los estudios académicos que analizan el efecto económico regional de las innovaciones, lo realizan en función de la cuantificación de sus determinantes⁵, lo que hace que sus conclusiones y resultados dependan fuertemente de la infraestructura, los recursos y las capacidades de las regiones estudiadas y por tanto, las experiencias obtenidas en una región difícilmente pueden ser replicadas en otras regiones con diferencias sustanciales en infraestructura, recursos y capacidades e inclusive podrían arrojar resultados no deseados. Sin embargo, existe el creciente consenso de que para que la innovación se desarrolle, es necesaria la creación de redes inter-organizacionales que funcionen como vínculos o relaciones que las empresas utilizan con el fin de obtener acceso al conocimiento que de otra forma no pudieran acceder. Estas *redes* pueden describirse como canales donde el flujo de conocimiento puede elevar las capacidades de las empresas y de esa forma obtener mayores rendimientos (Huggins y Thompson, 2017).

Es de destacar también, el creciente aumento de evidencias que muestran que tanto los flujos de conocimiento como las dinámicas inter-organizacionales dentro y entre las empresas u organizaciones están relacionados con la capacidad de innovación y el crecimiento no sólo de éstas, sino también de las regiones en las cuales están inmersas (Freel, 2000), (Davenport, 2005), (Knoben, 2009). Huggins (2010), afirma que la capacidad o inversión de las organizaciones (principalmente empresas) para acceder al conocimiento de otras organizaciones e incrementar así sus expectativas de ganancia o de beneficios, es una forma de capital, la cual define bajo el concepto de *Capital de Red*, mismo que se ha puesto en la mesa de discusión para que pueda ser considerado como elemento adicional en los modelos de crecimiento regional.

Este *Capital de Red* resulta ser un recurso derivado de las redes inter-organizacionales conformadas de forma estratégica y designadas específicamente para facilitar el flujo de conocimiento e incrementar las ventajas económicas de la o las organizaciones vinculadas. El valor de este *Capital de Red* puede determinarse por tres elementos: a) las características del conocimiento que fluye entre las organizaciones (*superioridad, exclusividad y capacidad de mezclarse* con otros conocimientos), b) la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* de las organizaciones y c) el capital invertido en ése flujo del conocimiento.

Como puede apreciarse, la valoración del *Capital de Red* involucra dos elementos cualitativos (el conocimiento y su absorción) y uno cuantitativo (capital invertido), es decir, su valoración busca caracterizar cómo fluye el conocimiento más que identificar los determinantes tradicionales (cantidad de empresas innovadoras, de personas dedicadas a la I+D, de artículos científicos, de computadoras, de títulos de propiedad industrial etc.).

⁴ Organizaciones como: Empresas, Gobierno, Instituciones de Educación Superior "IES") o Centros de Investigación "CI".

⁵ Aunque no existe un consenso de cuáles son los determinantes de la innovación, muchos autores utilizan indicadores tradicionales de infraestructura y recursos como: cantidad de empresas innovadoras, de personas dedicadas a la I+D, de artículos científicos, de computadoras, de títulos de propiedad industrial etc.

Con base en una extensa literatura, Huggins y Thompson (2014), identifican que aquellas regiones con alto crecimiento poseen también alto *Capital de Red*, por lo cual, si somos capaces de cuantificarlo y registrarlo en el tiempo, podría servir como un indicador que nos permita caracterizar las condiciones políticas, económicas y/o sociales que han propiciado un mejor comportamiento del crecimiento económico regional con base en el conocimiento.

En su teoría de Red, Huggins y Thompson (2014), exponen los elementos para evaluar el *Capital de Red*, sin embargo, no especifican cómo calificar los elementos cualitativos involucrados, por lo que su concepto queda en un nivel teórico sin el puente que permita utilizarlo a un nivel práctico; en éste trabajo se expone una metodología que pretende ser el puente entre la teoría de Red y la operatividad requerida para que el *Capital de Red* pueda ser considerado como uno de los elementos a incluir dentro de los modelos de Crecimiento Regional.

Adicionalmente se muestra, que es posible utilizar la cuantificación del *Capital de Red* para identificar aquellos momentos históricos donde una región presenta un gran crecimiento del mismo, lo que a su vez, permite identificar aquellas Políticas Públicas que han propiciado su incremento, permitiendo tener un conjunto selecto de políticas que han propiciado el flujo de conocimiento entre las organizaciones, lo que las hace menos dependientes de la infraestructura y recursos particulares de la región, y por lo tanto, es posible elaborar una planeación estratégica de políticas públicas que fomenten el crecimiento económico regional con base en el conocimiento y que sea susceptible de aplicarse aún entre regiones con diferencias sustanciales en infraestructura y recursos.

EL CAPITAL DE RED

Las teorías del desarrollo regional basadas en las concepciones de desarrollo endógeno, en la de aglomeración y en la de los sistemas de innovación sugieren implícitamente que las organizaciones ubicadas en regiones exitosas utilizan la generación y trasmisión del conocimiento como un medio para asegurar el éxito económico, es decir, utilizan su *Capital de Red*, el cual es definido como: “*el conjunto de inversiones en relaciones calculadas y estratégicas con otras organizaciones y empresas con el fin de tener acceso al conocimiento para mejorar el retorno económico esperado, principalmente a través de la innovación*” (Huggins y Thompson, 2015: 105); en su trabajo, los autores también argumentan que el desempeño de las empresas es afectado por las diferentes formas del conocimiento al cual tienen acceso, por su *Capacidad de Absorción del Conocimiento* (Absorptive Capacity) y por el Capital Invertido en la asimilación de ése conocimiento.

Con base en la definición anterior, se infiere que el *Capital de Red* está determinado por las características de las empresas y las dinámicas que se dan en las redes inter-organizacionales en un espacio geográfico determinado, así como también, que es influenciado por el tipo de conocimiento al cual tienen acceso a través de estas redes. Asimismo se esperaría también, que las regiones con altas tasas de crecimiento económico posean organizaciones con altas dotaciones de *Capital de Red* que les permitan acceder a un conocimiento más beneficioso en términos económicos, y que las organizaciones en las regiones menos prósperas tengan cierta escasez de *Capital de Red*, lo que da lugar a que las capacidades de acceso al conocimiento se vean restringidas a la obtención de conocimientos relativamente inferiores, lo que se manifiesta en tasas de crecimiento relativamente menores para las regiones en las que están ubicadas estas organizaciones (Huggins y Thompson, 2014); en su trabajo, los autores establecen las características del *Capital de Red* que muestran dos tipos de regiones: una con alto crecimiento regional y otra con bajo, tanto en una cobertura de la Red Local como en cobertura Global (véase la tabla 1).

Tabla 1. Características del *Capital de Red* Local y Global en Regiones con crecimiento regional alto y bajo

Cobertura del <i>Capital de Red</i>	Característica del <i>Capital de Red</i> en la región de estudio	Tipo de crecimiento en la Región	
		Alto	Bajo
Local	Inversión en Redes Inter-organizacionales Regionales	Alta	Baja
	Reserva de conocimiento de calidad superior y exclusivo entre organizaciones interconectadas regionalmente	Alta	Baja
	Capacidad de mezclar el conocimiento a través de organizaciones interconectadas regionalmente	Alta	Baja
Global	Inversión en redes interregionales e inter-organizacionales	Alta	Baja
	Reserva de conocimiento superior y exclusivo entre las organizaciones interconectadas entre regiones.	Alta	Baja
	Capacidad de mezclar el conocimiento entre las organizaciones interconectadas entre regiones	Alta	Baja

Fuente: tomado y traducido de (Huggins y Thompson, 2014).

Aunque el concepto teórico de *Capital de Red* abre una posibilidad interesante para estudiar el crecimiento económico regional, los autores del concepto no han mostrado evidencia empírica que respalde su teoría, y en las variables que sí especifican, utilizan los indicadores tradicionales, muchos de las cuales son confidenciales a las empresas y por lo tanto difíciles de obtener, medir y estandarizar (por ejemplo: cantidad de investigadores involucrados, gastos en I+D, etc.), por lo cual, resulta evidente la necesidad de identificar cómo evaluar en forma empírica el concepto tan interesante de Capital de Red y mostrar además que el crecimiento económico regional es influenciado por los flujos de conocimiento e interacciones entre el emprendimiento y la innovación.

Se debe resaltar que para lograr innovaciones efectivas, no basta solo con poder acceder al conocimiento, sino que además, se deben poseer las herramientas y el conocimiento necesario para poder adaptar, absorber y combinar el nuevo conocimiento con el existente para alcanzar innovaciones exitosas, adicionalmente, se debe considerar la importancia de la geolocalización, ya que algunas regiones que poseen redes inter-organizacionales se benefician por la dinámica local tendiendo a ser más homogéneas a través de compartir normas, estándares y reglas de conducta entre los miembros de la red.

En las regiones donde se concentran las organizaciones, empresas, universidades, etc. se suele tener un mayor grado de desarrollo que en las que no están aglomeradas, esta aglomeración genera derrames que posteriormente ocasionan rendimientos crecientes para dichas organizaciones, sin embargo, el acceso al conocimiento debe estar vinculado con la capacidad que tienen los agentes para apropiarse del mismo al momento de formar los vínculos (Huggins y Thompson, 2014). Es decir, los canales de comunicación efectivos que se formen dentro y fuera de las regiones tendrán que ver con el conocimiento anterior que poseía la organización, lo que le permitirá apropiarse de forma efectiva de nuevo conocimiento, ésta apropiación o absorción es definida como la habilidad de reconocer el valor del conocimiento (interno y externo), asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales.

Huggins y Thompson (2017), examinan el rol de las redes empresariales que facilitan el proceso de generar innovación a través de estrategias específicas asociadas con el paradigma de *innovación abierta* (Chesbrough, 2003). Los resultados de dicho estudio dejan claro que los lazos externos entre organizaciones están relacionados positivamente con la innovación, también sostienen que los

empresarios deben buscar invertir en un portafolio de redes balanceado no solo en términos de la naturaleza de los lazos sino también en las fuentes y crear relaciones dentro y fuera de las regiones donde se encuentran las empresas. La teoría desarrollada por Huggins y Thompson (2015) les ha permitido elaborar algunas propuestas con sus implicaciones teóricas, empresariales y de políticas públicas, (véase la tabla 2).

Tabla 2. Propuestas derivadas de la Teoría de Red y sus implicaciones

	Propuesta	Implicaciones teóricas	Implicaciones empresariales	Implicaciones de política pública
1	Regiones con mayores tasas de emprendimiento y acumulación de <i>Capital de Red</i> por parte de las empresas experimentarán mayores tasas de innovación.	La interacción entre los tipos de emprendimiento y el <i>capital de red</i> debe ser integrados a los modelos de crecimiento regional endógeno.	El éxito empresarial al generar innovación será en parte regido por el ambiente empresarial donde las empresas estén ubicadas.	En regiones con escasa innovación y desarrollo será necesario apoyo para generar redes efectivas que beneficien a las empresas.
2	Empresas emprendedoras con una gran capacidad para acumular capital de red tendrá mayores tasas de innovación.	La teoría de red debe tratar de conceptualizar las redes entre empresas y organizaciones como una forma de capital que permite el acceso a recursos de conocimiento.	Empresarios que buscan la innovación deben incentivar la acumulación de capital de red entre sus empresas	Asegurar el apoyo necesario para ayudar a las empresas a desarrollar su capacidad para establecer redes efectivas.
3	Las empresas emprendedoras con mayor capacidad de acumulación de capital de red mejorarán la permeabilidad del filtro de conocimiento.	La teoría del derrame de conocimientos debe extenderse para tener en cuenta las redes empresariales que se forman para acceder al conocimiento.	Los empresarios que incentivan la acumulación de capital de red son más propensos de acceder a mejores beneficios económicos y conocimiento.	Asegurar que las empresas sean capaces de acceder al conocimiento más apropiado para sus necesidades de innovación.
4	Empresas con gran capacidad de acceder a conocimiento superior, exclusivo y mezclable lograrán tener altas tasas de innovación.	Se deben tener en cuenta las diferencias en la calidad de información a los que se accede a partir de fuentes externas.	Los empresarios deben ser conscientes de las posibles compensaciones entre el acceso al conocimiento que es relativamente fácil de obtener y absorber y el que puede ser más difícil de identificar e integrar, pero que ofrece potencialmente un rendimiento económico mucho mayor.	Asegurar que las empresas tengan el capital humano necesario y la capacidad de absorción para acceder al conocimiento de más alta calidad.

Tabla 2. Continuación

	Propuesta	Implicaciones teóricas	Implicaciones empresariales	Implicaciones de política pública
5	Las empresas con mayor capacidad para gestionar los flujos de conocimiento entrantes y salientes serán más eficaces a la hora de acceder a formas de conocimiento superiores, exclusivos y mezclables	Las teorías de la gestión estratégica empresarial deben asegurar que el papel de la gestión de redes se integre en los futuros marcos conceptuales.	Los empresarios necesitan asegurarse de que existen sistemas de gestión que les permitan buscar, seleccionar y seleccionar los conocimientos más adecuados para entrar y salir de sus empresas.	Prestar apoyo a las empresas en lo que respecta al "control de acceso" efectivo de sus conocimientos.
6	Empresas con gran capacidad de acceder a conocimiento de calidad a través de diferentes canales lograrán mayores tasas de innovación	Las teorías de la difusión del conocimiento sobre el crecimiento y el desarrollo deberían integrar nociones de "espacio de red" como medio para superar las limitaciones impuestas por las conceptualizaciones basadas en el "espacio geográfico".	Para acceder a conocimiento de la mejor calidad, los empresarios deben buscar invertir en un portafolio balanceado de redes incluyendo tanto vínculos locales como conexiones globales.	La promoción de redes de diversas escalas espaciales que cubran conexiones intrarregionales e interregionales.
7	Las tasas de innovación regional son una función de la configuración espacial de las redes de conocimiento que forman las empresas.	Modelos de crecimiento endógeno regional necesitan incorporar variables que tomen en cuenta los flujos de conocimiento interregional.	Las redes establecidas por los empresarios tienden a impactar el crecimiento y desarrollo en la región donde están localizadas sus empresas así como también en los lugares de las organizaciones y empresas vinculadas.	Mantener la compatibilidad entre el desarrollo de redes de empresas dentro de una región y las intervenciones de políticas como las relacionadas con el desarrollo de sistemas regionales de innovación.

Fuente: tomado y traducido de (Huggins y Thompson, 2015).

Huggins (2010) resalta que el *Capital de Red* es diferente al *Capital Social*, ya que el primero es de carácter estratégico y formal mientras el segundo tiene un fuerte componente de sociabilidad; en la tabla 3 se reproducen las diferencias que destaca el autor.

Tabla 3. Diferencias entre el *Capital de Red* y el *Capital Social*

Dimensión	Características	Capital de Red	Capital Social
Fuente	Racionalidad	Económico	Social/Normativa
	Red	Redes calculadas, aunque las redes sociales surgen como un subproducto	Redes sociales, aunque las redes calculadas surgen como un subproducto
Mecanismo	Interacción	Basado en la lógica de negocios y expectativas profesionales	Basado en la lógica de sociabilidad y expectativas sociales
	Estabilidad	Combinación de redes dinámicas y estables	Principalmente redes estables
	Confianza	Reflexivas	Ciega
	Dirección	Puede ser dirigido estratégicamente por empresas	Dificultad de las empresas para dirigirlo
	Proximidad espacial	Los actores de la red no necesariamente son cercanos entre sí	Mayor propensión a la proximidad espacial a otros actores de la red
Objeto	Objeto clave	Empresas	Individuos
	Tamaño de la empresa	Empresas grandes y en crecimiento	Empresas pequeñas y nuevas
Impacto	Rendimiento en redes	Principalmente económicos, aunque los beneficios sociales pueden surgir como un subproducto	Principalmente sociales, aunque con la posibilidad de beneficios económicos.

Fuente: tomado y traducido de (Huggins, Johnston y Thompson, 2012).

PROPUESTA: METODOLOGÍA PARA MEDIR EL CAPITAL DE RED

Con base en una extensa revisión teórica, Huggins y Thompson (2014 y 2015) concluyen que el *Capital de Red* está determinado por el valor del conocimiento al cual se accede, su grado de superioridad sobre otros conocimientos, su grado de exclusividad y su capacidad de mezclarse con otros conocimientos, adicionalmente, también depende de la capacidad de la empresa de asimilar y usar dicho conocimiento, lo que asocian con el *Capital Humano* y finalmente, explican que el *Capital de Red* también depende del valor de las conexiones (locales y globales) que ha creado la empresa en su búsqueda de flujos de conocimiento, las cuales por cierto, sufren deterioros con el paso del tiempo. Éste concepto de *Capital de Red* lo expresan matemáticamente con la ecuación 1 (para una región).

$$W(t)_L = \overline{Cs}_{L,t}^{\delta} \cdot \overline{Cex}_{L,t}^{\xi} \cdot \overline{Cm}_{L,t}^{\tau} \cdot h \cdot \sum_{k=1}^n C_{L,t}^{\eta} \quad \text{Ecuación 1}$$

$W(t)_L =$ Valor del *Capital de Red* en la región "L" y en el tiempo "t"

$\overline{Cs}_{L,t}^{\delta} =$ Valor promedio de la *Superioridad del Conocimiento* al cual se tuvo acceso con una importancia relativa "δ", en la región "L" y en el tiempo "t".

$\overline{Cex}_{L,t}^{\xi}$ = Valor promedio de la *Exclusividad del Conocimiento* al cual se tuvo acceso con una importancia relativa “ ξ ”, en la región “L” y en el tiempo “t”.

$\overline{Cm}_{L,t}^{\tau}$ = Valor promedio de la *Capacidad de Mezclar el Conocimiento* con otros conocimientos y/o áreas de conocimiento al cual se tuvo acceso con una importancia relativa “ τ ” en la región “L” y en el tiempo “t”.

h = Capital humano, Huggins & Thompson lo utilizan como sustituto de la *Capacidad de Absorción de Conocimiento*.

$\sum_{k=1}^n C_{L,t}^{\eta}$ = Sumatoria del valor de las conexiones creadas por la organización en la región “L” y en el tiempo “t” y con una importancia relativa “ η ”. Indican que es una función del Capital invertido y de la fuerza laboral total menos la dedicada a las labores de investigación y desarrollo y a las de emprendimiento.

Si bien los autores del concepto logran derivar una expresión matemática para evaluar el *Capital de Red*, en su desarrollo no explicitan cómo utilizar su ecuación para volver operativo su concepto teórico, es decir, no hacen propuestas para calificar al conocimiento en cuanto a su superioridad, exclusividad o capacidad de mezclarse con otros conocimientos, ni tampoco muestran cómo cuantificar al *Capital Humano*, sin embargo, con los indicadores indicados por los autores, sí es posible cuantificar el valor de las conexiones.

La propuesta expuesta en éste artículo, busca volver operativo el concepto de *Capital de Red*, para ello se toman las siguientes consideraciones:

- a) Se considera que el conocimiento que constituye al *Capital de Red* fluye entre las empresas y las fuentes de conocimiento a través de proyectos que buscan aumentar la rentabilidad de la empresa, el tipo de proyectos involucrados buscan una innovación en productos, procesos, servicios, formas de comercializar y/o de organizarse y administrarse.
- b) El conocimiento creado o generado para un proyecto inmerso en un sector específico de la economía tiene su principal impacto en ése sector económico (primario, secundario ó terciario), sin descartar por supuesto la existencia de derrames benéficos en los otros sectores, por lo cual, es importante considerar el sector económico de la empresa que concibe el proyecto para así poder relacionarlo con el comportamiento del PIB sectorial.
- c) La *Capacidad de Absorción del Conocimiento* de las empresas se evalúa no en función de sus determinantes como lo sugieren Huggins y Thompson (2015) (*Capital Humano*), sino en función de sus resultados expresados como la cantidad y continuidad de proyectos realizados que demanden el flujo de conocimiento generado y/o desarrollado por otros organismos.
- d) El valor de las conexiones creadas por la empresa para acceder al conocimiento también puede ser evaluado mediante el capital destinado a la realización de los proyectos que demanden el flujo de conocimiento generado y/o desarrollado por otros organismos.

En la tabla 4 se hace un comparativo entre el *Capital de Red* de Huggins y Thompson, y las adaptaciones propuestas para volver operativo el concepto teórico.

Tabla 4. Adaptaciones a la ecuación del *Capital de Red*

Huggins & Thompson (2015)		Propuesta	
$W(t)_L = \overline{cs}_{L,t}^\delta \cdot \overline{cex}_{L,t}^\xi \cdot \overline{cm}_{L,t}^\tau \cdot h \cdot \sum_{k=1}^n c_{L,t}^\eta$		$W(t)_{i,j} = \overline{cs}_{i,t,j} \cdot \overline{cex}_{i,t,j} \cdot \overline{cm}_{i,t,j} \cdot \overline{h(t)}_{i,j} \cdot \sum_{k=1}^n Inv_{k,i,t,j}$	
Variable	Descripción	Variable	Descripción
$W(t)_L$	<i>Capital de Red</i> en la región "L" y en el tiempo t	$W(t)_{i,j}$	<i>Capital de Red</i> presente en la actividad económica j-ésima del Estado i-ésimo y en el año t.
$\overline{cs}_{L,t}^\delta$	Promedios de la <i>Superioridad</i> , <i>Exclusividad</i> y <i>Miscibilidad del Conocimiento</i> al cual se tuvo acceso, en la región "L" y en el tiempo "t" y con una importancia relativa "δ", "ξ", y "τ" respectivamente.	$\overline{cs}_{i,t,j}$	Promedios de las calificaciones asignadas al conocimiento generado por los proyectos en el Estado i-ésimo, durante el año t, y cuya empresa está en la j-ésima actividad económica
$\overline{cex}_{L,t}^\xi$		$\overline{cex}_{i,t,j}$	
$\overline{cm}_{L,t}^\tau$		$\overline{cm}_{i,t,j}$	
h	Capital humano, lo utilizan como sustituto de la <i>Capacidad de Absorción de Conocimiento</i> .	$\overline{h(t)}_{i,j}$	Promedio de la <i>Capacidad de Absorción del Conocimiento</i> de las empresas en el Estado i-ésimo durante el año t y cuya actividad económica es la j-ésima.
$\sum_{k=1}^n c_{L,t}^\eta$	Sumatoria de las conexiones creadas por las empresas en la región "L" y en el tiempo "t" y con una importancia relativa "η". Indican que es una función del Capital invertido y de la fuerza laboral total menos la dedicada a las labores de investigación y desarrollo y a las de emprendimiento.	$\sum_{k=1}^n Inv_{k,i,t,j}$	Sumatoria de las inversiones realizadas en los proyectos de las k-ésimas empresas vinculadas con las fuentes de conocimiento, en el Estado i-ésimo, en el año t y en la actividad económica j-ésima.

Fuente: elaboración propia.

ESPECIFICACIÓN DE LAS VARIABLES PARA MEDIR EL CAPITAL DE RED

Calificación del Conocimiento

Aunque Huggins y Thompson describen las cualidades del conocimiento con base en los trabajos de Antonelli (2008), Jensen et al. (2007), Martin y Sunley (2007) y Mattes (2012), no especifican cómo hacerlos operativos, éstos últimos autores establecen como *Conocimiento Superior* a aquel que: "es superior a otras formas, que emerge de procesos colectivos, que es un esfuerzo intencional, que está caracterizado por su apropiación parcial y que refleja la participación y contribución de agentes interactivos para accederlo y asimilarlo"; también definen como *Conocimiento Exclusivo* a "aquel que es un bien casi privado y con altos niveles de apropiación natural" y definen como *Conocimiento Mezclable*, "aquel que puede combinarse con conocimientos diferentes provenientes de diversas fuentes o cuando algunas unidades de conocimiento pueden aplicarse en una variedad de contextos".

Con base en éstas definiciones se propone la rúbrica de la tabla 5 para mapear las cualidades del conocimiento en valores relativos, ya sean excluyentes ó complementarios, asignándole un mayor valor relativo a la cualidad que abona más a la rentabilidad del proyecto .

Tabla 5. Propuesta para evaluar las Cualidades del Conocimiento

Cualidad del Conocimiento	Característica del proyecto que genera y/o desarrolla Conocimiento	Valor relativo del Conocimiento ⁶	Característica de la valoración
<i>Superioridad</i>	¿Participan dos o más empresas y/o CI-IES?	++	Complementaria
	¿Protege la propiedad intelectual?	++	
<i>Exclusividad</i>	¿El conocimiento involucrado es exclusivo de los participantes en el proyecto?	+++	Excluyente
	¿El proyecto utiliza conocimiento público aplicado al proyecto y/o no hay generación de conocimiento?	++	
	¿El proyecto es una integración de sistemas?	+	
<i>Mezclable</i>	¿Los resultados del proyecto pueden aplicarse en industrias diferentes a la del proyecto?	+++	Excluyente
	¿Los resultados del proyecto sólo pueden aplicarse en la misma industria del proyecto o sólo sirven para el proyecto?	++	

Fuente: elaboración propia con base en las definiciones de Antonelli (2008), Jensen et al. (2007), Martin y Sunley (2007) y Mattes (2012).

Nota 6. A mayor cantidad de "+", la cualidad del conocimiento es más útil para la generación de mayores rendimientos económicos y por lo tanto tiene mayor cualificación.

La Capacidad de Absorción del Conocimiento

La Capacidad de Absorción del Conocimiento (CAC) es establecida con base a los conceptos de Cohen y Levinthal (1990) y de Zahra y George (2002), quienes la especifican respectivamente como: "*la habilidad de una empresa para reconocer el valor de información nueva, externa, asimilarla y aplicarla para propósitos comerciales y que es crítica para sus capacidades de innovación*"; y como: "*el conjunto de las rutinas y procesos organizacionales por medio de las cuales las empresas adquieren, asimilan, transforman y explotan el conocimiento para producir una capacidad organizacional dinámica que refuerza la habilidad de una empresa para ganar y sostener una ventaja competitiva*".

En éste trabajo, se propone medir la CAC no mediante sus insumos, sino utilizando sus productos, es decir, mediante la cantidad de proyectos ejecutados por las empresas que requieren el uso de conocimiento para aumentar su rendimiento y que se originan dentro de la Red, por lo cual, se proponen las reglas del recuadro 1 para evaluarlo.

Recuadro 1: Reglas para evaluar la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* "h(t)"

1. La *Capacidad de Absorción del Conocimiento* de una empresa es evaluada anualmente; es acumulativa si es una práctica recurrente y decrece con el tiempo si no lo es.
 - 1.1 Para cada empresa existe un lapso de tiempo $\tau+$, para el cual ocurre que si el tiempo entre desarrollo de proyectos es menor a $\tau+$, entonces la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* se incrementa en una unidad por cada proyecto realizado.
 - 1.2 Para cada empresa existe un lapso de tiempo $\tau-$, para el cual ocurre que si el tiempo entre desarrollo de proyectos es mayor a $\tau-$, entonces la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* disminuye en media unidad por cada año transcurrido hasta llegar a un valor de 0.
2. La *Capacidad inicial de Absorción del Conocimiento* de una empresa es igual al número de proyectos realizados en el año inicial.

Fuente: elaboración propia.

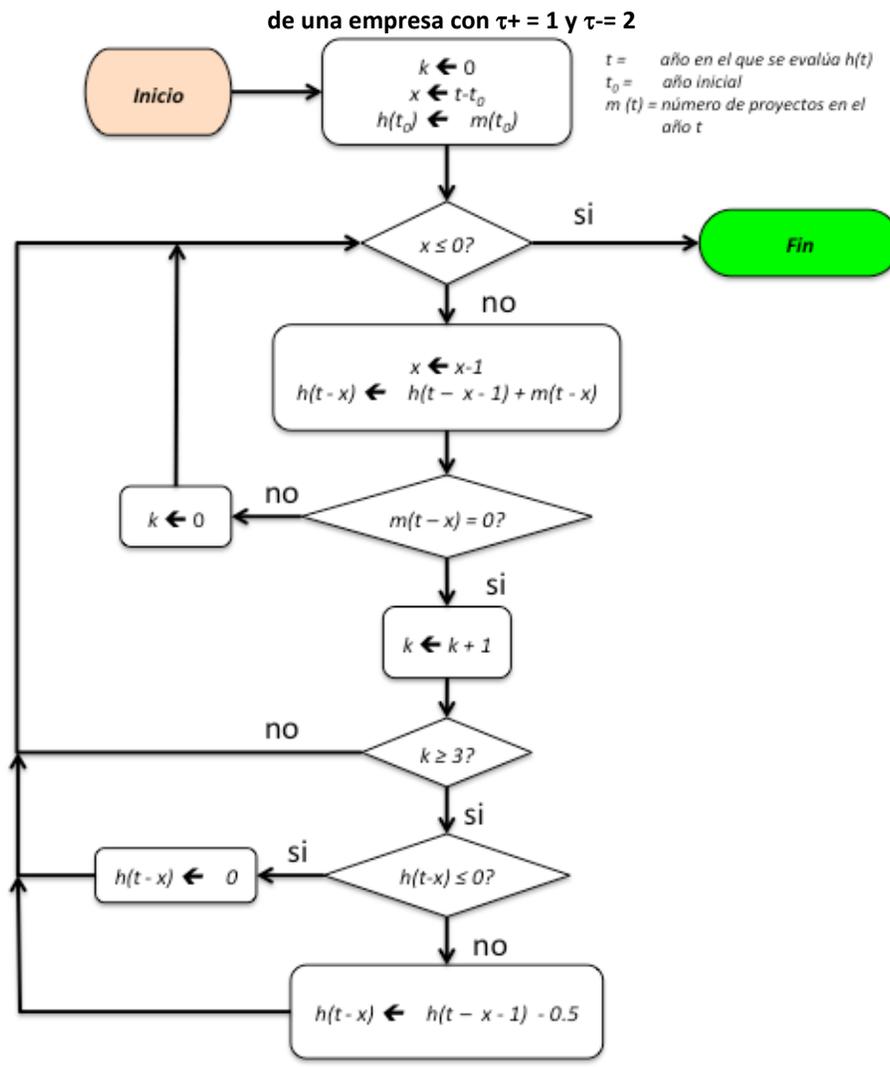
En la tabla 6 se expone un ejemplo de evaluación de la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* "h(t)" como función del tiempo para la empresa AAA y la empresa BBB considerando $\tau+ = 1$ y $\tau- = 2$ y en la figura 1 se muestra el algoritmo propuesto para evaluar la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* de la empresa.

Tabla 6. Ejemplo de evaluación de la *Capacidad de Absorción del Conocimiento*

Empresa	Año "t"	No. de Proyectos realizados	<i>Capacidad de Absorción del Conocimiento "h(t)"</i>							
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
AAA	2009	3								
	2011	1	3	3	4	4	4	3.5	3	4
	2016	1								
BBB	2011	1	0	0	1	1	1	0.5	0	0

Fuente: elaboración propia aplicando el algoritmo definido en ésta investigación.

Figura 1. Algoritmo para evaluar la *Capacidad de Absorción del Conocimiento* "h(t)"



RESULTADOS

Con las modificaciones propuestas se realizó el cálculo del *Capital de Red* para algunos Estados de la República Mexicana, cabe destacar que si el propósito es identificar las buenas prácticas de las políticas instrumentadas para favorecer el crecimiento regional, entonces cobran mayor relevancia el identificar el comportamiento del Capital de Red en el tiempo (puntos de inflexión y velocidad de crecimiento) que su valor en sí mismo. En la tabla 7 se muestra el comportamiento histórico del *Capital de Red* para algunos Estados.

Tabla 7 Evolución del Capital de Red en Estados seleccionados

Posición por el valor del <i>Capital de Red</i>	Estado	Evolución en el tiempo del <i>Capital de Red</i> (año)		
		2012	2013	2014
1	Nuevo León			
2	Estado de México			
3	Coahuila			
4	Jalisco			
5	San Luis Potosí			
6	Puebla			
7	Querétaro			

Fuente: elaboración propia.

DESCRIPCIÓN DEL USO DE LOS RESULTADOS

Las gráficas de la evolución en el tiempo del *Capital de Red* en los diferentes Estados de la República Mexicana pueden ser catalogadas en función de su razón de cambio (velocidad) y por el tipo de inflexión: a) con crecimiento positivo, b) con crecimiento negativo (decrecimiento) y c) sin cambio aparente.

En la tabla 7 se aprecia que Nuevo León y el Estado de México tienen una inflexión positiva que ocurre en el año 2013, es decir, hubo un cambio significativo en la tasa de crecimiento del *Capital de Red* en esas dos entidades, por lo cual, se asume que en ese punto se manifestaron los resultados de las Políticas Públicas orientadas a un crecimiento regional y por lo tanto se asumen como buenas prácticas susceptibles de reproducirse en Estados donde no ocurrieron cambios significativos (Coahuila, Jalisco, San Luis Potosí y Puebla), ó incluso en aquellos Estados donde se aprecia un decremento del *Capital de Red* (Querétaro).

La velocidad de crecimiento también juega un papel importante para determinar las mejores prácticas de las políticas públicas, ya que a mayor velocidad, se asume que los resultados de las políticas instrumentadas han sido más eficientes para fomentar el crecimiento regional.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES

En éste documento se ha mostrado una metodología que nos permite utilizar en forma práctica el concepto teórico de *Capital de Red*, y que el análisis de su comportamiento histórico nos permite a su vez, identificar aquellos Estados o regiones donde se han implementado las mejores prácticas de las Políticas Públicas orientadas a un crecimiento regional con base en el conocimiento.

La identificación de las mejores prácticas en Políticas Públicas, ha sido realizada bajo la concepción de una "Visión de Red", donde el énfasis principal es el análisis de cómo se llevan a cabo las interacciones entre los miembros de la Red, lo cual disminuye la importancia de la cantidad de infraestructura y recursos de la región donde han sido implementadas, lo que las hace susceptibles de reproducirse en otras regiones con diferencias sustanciales en infraestructura y recursos.

También cabe resaltar que el propósito de ésta investigación no ha sido el mostrar evidencia sobre la relación entre el *Capital de Red* y el PIB, sino más bien el mostrar al menos un posible uso del concepto para la elaboración de políticas públicas estratégicas orientadas al crecimiento económico regional, en

éste sentido, se aclara también que si bien el periodo de tiempo en el cual se evalúa el comportamiento del *Capital de Red* es muy corto para ser considerado definitivo, los resultados expuestos muestran la factibilidad de usarlo en forma estratégica para la planeación de políticas públicas regionales.

REFERENCIAS

LIBROS

Antonelli, C. (2008). *Localised Technological Change, Towards the Economics of Complexity*. USA. Routledge

Lundvall, B. Å. (2010). *National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. (B. Å. Lundvall, Ed.). UK. Anthem Press

Roberts, M., y Setterfield, M. (2010). Endogenous regional growth: a critical survey. En *Handbook of Alternative Theories of Economic Growth* (págs. 431-450). UK. Edward Elgar Publishing

ARTÍCULO DE REVISTA

Chesbrough, H. 2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Cohen, W.-M., y Levinthal, D.-A. (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation". *Administrative Science Quarterly* , 35, 128 - 152.

Davenport, S. (2005). "Exploring the role of proximity in SME knowledge-acquisition". *Research Policy* , 34 (5), 683-701.

Freel, M. (2000). "Do small innovating firms outperform noninnovators". *Small Business Economics* , 14 (3), 195-210.

Huggins, R. (2010). "Forms of network resource: knowledge access and the role of interfirm networks". *International Journal of Management Reviews* , 12 (3), 335-352.

Huggins, R. y Thompson, P. (2014) "A Network-based view of regional growth". *Journal of Economic Geography*: (14), 511-545.

Huggins, R., & Thompson, P. (2015). "Entrepreneurship, innovation and regional growth: a network theory". *Small Business Economy* , 103-128.

Huggins, R., & Thompson, P. (2017). "Entrepreneurial networks and open innovation: the role of strategic and embedded ties". *Industry and Innovation* , 24 (4), 403-435. DOI: 10.1080/13662716.2016.1255598

Huggins, R.; Johnston, A. y Thompson, P. (2012) Network Capital, Social Capital and Knowledge Flow: How the Nature of Inter-organizational Networks Impacts on Innovation, *Industry and Innovation*, 19:3, 203-232, DOI: 10.1080/13662716.2012.669615

Jensen, M., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. (2007). "Forms of knowledge and modes of innovation". *Research Policy* , 36 (5), 680-693. DOI:10.1016/j.respol.2007.01.006.

Knoben, J. (2009).) "Localized inter-organizational linkages, agglomeration effects, and the innovative performance of firms". *Annals of Regional Science* (43), 757-779.

Martin, R., y Sunley, P. (2007). "Complexity thinking and evolutionary economic geography". *Journal of Economic Geography* , 7 (5), 573-601.

Mattes, J. (2012). "Dimensions of proximity and knowledge bases: Innovation between spatial and non-spatial factors". *Regional Studies* , 46 (8), 1085-1099. DOI:10.1080/00343404.2011.552493

Quatraro, F. (2010). "Knowledge coherence, variety and economic growth: Manufacturing evidence from Italian regions". *Research Policy* , 39 (10), 1289-1302.

Romer, P. M. (1986). "Increasing returns and long-run growth". *Journal of Political Economy* , 94 (5), 1002-1037.

Zahra, S., & George, G. (2002). "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension". *Academy of Management Review* , 27 (2), 185 - 203.