

Modelo para el desarrollo del clúster industrial minero en la provincia de Sugamuxi (Colombia)

Model for the development of a mining industrial cluster in Sugamuxi province

BERMUDEZ, Laura M. ¹

LARA, Luis A. ²

Resumen

En el presente artículo se aborda la metodología para identificar los factores de competitividad necesarios para la formulación de un modelo de clúster industrial minero para la provincia del Sugamuxi en el departamento de Boyacá, Colombia. Se utilizó un instrumento de recolección de información y análisis estadístico aplicado a 368 PYMES en los 13 municipios de la provincia, formulando y describiendo un modelo de clúster industrial, el cual incluye un núcleo y tres nodos de integración transversal.

Palabras clave: minería, clúster Industrial, innovación, asociatividad.

Abstract

This article presents the methodology to identify the competitiveness factors necessary for the formulation of a mining industrial cluster model for the province of Sugamuxi in the department of Boyacá, Colombia. An information collection and statistical analysis instrument applied to 368 SMEs in the 13 municipalities of the province was used, formulating and describing an industrial cluster model, which includes a nucleus and three nodes of transverse integration.

key words: mining, Industrial cluster, innovation, associativity.

1. Introducción

La minería es una actividad importante para la economía nacional, regional y local debido a que en las últimas décadas el nivel de explotación y las exportaciones han ido en ascenso (Álvarez Hernández, 2020), impulsados por las políticas gubernamentales. El sector minero no siempre es visto con aceptación, a pesar de que aporta grandes beneficios al desarrollo nacional (Gil, 2019), aun así Colombia es un país con tradición minera y esta actividad ha desempeñado un papel importante tanto en el entorno económico como social del país.

Entre los años 2010 y 2014, el sector minero ha tenido tasas de crecimiento superiores a las presentadas por otros sectores productivos como la silvicultura, la piscicultura y, en algunos años, las manufacturas. Este dinamismo de la actividad minera se explica, en parte, por el aumento que tuvieron los precios internacionales

¹ Magister en Administración, Escuela de Administración de Empresas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. laura.bermudez@uptc.edu.co

² Ph.D. en Ingeniería. Escuela de Ingeniería de Minas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. luisangel.lara@uptc.edu.co

de minerales entre el 2010 y el 2012 y por la legislación colombiana que hizo atractiva la inversión extranjera y nacional en el sector (Prieto Vargas, 2019). En esta expansión, minerales como el carbón, el oro y el níquel han hecho que el sector minero colombiano tenga un mayor reconocimiento nacional e internacional.

Sin embargo, en la industria local específicamente en la provincia del Sugamuxi, se evidencian serias dificultades en términos de competitividad, puesto que las empresas no han desarrollado una manera alternativa de organizar la cadena de valor, a su vez se carece de una cultura de asociatividad y cooperación lo que se ve reflejado en la insatisfacción del mercado que exige volúmenes e innovación (Bernal, 2013). Sumado a lo anterior, la minería que tiene lugar en Cundinamarca y Boyacá, es en general una industria poco tecnificada y confinada geográficamente por sus altos costos logísticos y por la competencia con otros combustibles en consumos industriales (salvo la exportación de pequeñas cantidades de coque) (Cadena & Pinzón, 2011). Por muchas décadas se han ensayado políticas de apoyo a esta actividad, que han pasado por el acceso al crédito, el fomento a la formación de cooperativas, el apoyo técnico, entre otros, sin lograr éxitos visibles o sostenidos, pues las políticas no han estado diseñadas para las necesidades o los instrumentos no han correspondido a estas.

Otro factor que no está siendo tenido en cuenta es la explotación de la concentración geográfica o tejido empresarial minero el cual puede ser una respuesta y una manera alternativa de organizar la cadena de valor, gestionando aspectos como el conocimiento, la cultura, las habilidades de las personas, los recursos con que cuenta la región, la tecnología, entre otros factores que potenciarían la zona geográfica y harían visible los diferentes sectores económicos de la provincia de Sugamuxi, dado que existen mercados nacionales e internacionales que demandan minerales estratégicos y se podrían satisfacer si se pensara en términos de competitividad y asociatividad.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta la metodología para el desarrollo de un modelo de clúster industrial minero para la provincia de Sugamuxi, diseñado con el fin de contribuir al fomento de la confianza, el trabajo en red y la competitividad de los negocios asociados al sector minero, que permita acceder a los mercados internacionales y de esta forma contribuir al desarrollo económico y social de la región y del país, apalancados en la capacidad que tienen las empresas en cuanto a integración y aprendizaje colectivo.

2. Revisión de literatura

2.1. Definición de Clúster

A partir de los conceptos señalados para definir al clúster, se puede intentar destacar aspectos comunes y significativos. El patrón común está referido al conjunto de empresas afines y relacionadas por su cadena de valor, que comparten un espacio geográfico con claro potencial de eficiencia colectiva por su articulación empresarial. En su accionar se relacionan activamente no sólo con la finalidad de competir, sino que también de cooperar para añadir valor y generar ventaja competitiva al conglomerado de empresas. Lo importante no es la relación en sí entre las empresas, sino que la calidad de ella, poniéndose énfasis en las tecnologías compartidas con claras posibilidades de desarrollo e innovación. Para Czamanski y Ablas (1979), citados por (Dávila Flores 2008) definen un clúster como un “subconjunto de industrias conectadas, con mayor intensidad que los vínculos existentes entre otros sectores de la economía nacional, a través de flujos de bienes y servicios”. Cuando estas actividades están concentradas espacialmente, las tipifican como un “complejo industrial”.

(M. E. Porter 1999a) quien define los clústeres como concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular. Abarcando una serie de industrias vinculadas y otras entidades importantes para la competencia. Con un carácter de masas críticas de inusual éxito competitivo en áreas de actividad determinadas, es una actividad característica de todas o casi todas las economías nacionales, regionales e incluso metropolitanas, en especial las de los países más avanzados”. Vale destacar un concepto amplio de

(Ramos 1998) quien manifiesta que un clústeres se entiende comúnmente, como un complejo productivo, una concentración sectorial y/o geográfica de empresas que se desempeñan en la misma actividad o actividades estrechamente relacionadas, con importantes y cumulativas economías externas, de aglomeración y de especialización (por la presencia de productores, proveedores y mano de obra especializados y de servicios anexos específicos al sector) y con la posibilidad de llevar a cabo una acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva.

Dicho lo anterior Altenburg agrega que “un clúster es una aglomeración de un número significativo de empresas de un área geográfica delimitada que tiene un claro perfil de especialización y en el cual el grado de división del trabajo y de interacción entre las empresas es elevado” (Altenburg 2001).

Según (Adrián, Lódola, and Menéndez 2004) los clústeres pueden pensarse como procesos de agregación de valor y de articulaciones verticales y horizontales que, partiendo de una actividad principal, aglutina en torno a ella un número variable de actividades (incluyendo los intangibles, como investigación y desarrollo, consultorías, servicios de comercialización, etc.) que, posteriormente puedan tener un desarrollo independiente y hasta potencialidad exportadora.

Navarro Arancgui (2001) considera que son “agrupaciones de empresas pertenecientes a sectores diferentes que presentan características similares, o agrupaciones de sectores que, aun poseyendo un diferente código, presentan patrones de compras y ventas similares, o un patrón tecnológico equivalente, y en los que la relación de colaboración y cooperación pudieran alcanzar niveles significativos”.

Para la OECD, citada por (Navarro Arancgui 2001) “los clústeres son redes de producción de empresas fuertemente interdependientes (incluyendo proveedores especializados), ligadas unas a otras en una cadena de producción que añade valor operando en el mismo mercado de productos finales y perteneciendo al mismo grupo industrial, cooperan en ciertas áreas (p. ej. I+D conjunta, programas de demostración, políticas de marketing colectivo o compras conjuntas). Los clústeres son la mayoría de los casos redes transectoriales (verticales y laterales) que comprenden empresas complementarias especializadas en un específico lazo o base de conocimiento en la cadena de valor”.

Para Gu et al., (1999) El concepto Clúster va más allá de las redes horizontales simples, en las cuales, las empresas que operan en el mismo mercado de productos finales y pertenecen al mismo grupo industrial cooperan en ciertas áreas, comprendiendo alianzas estratégicas con Universidades, Institutos de investigación, servicios empresariales intensivos en conocimiento, Instituciones puentes (comisionistas, consultores y clientes).

No existe una definición única y generalmente aceptada de “clústeres”. Algunos autores utilizan el término para caracterizar cualquier aglomeración espacial de una determinada actividad económica. Entonces, una simple Zona Franca de Exportación que alberga un número significativo de empresas sería un “clúster, agrega (Altenburg 2001).

Así mismo, Jacobs and De Man (1995) afirman que se pueden distinguir tres definiciones relacionadas de clúster para abordar identificaciones empíricas: el de industrias espacialmente concentradas: clúster regional, el de sectores o grupos de sectores: clúster sectorial, el de cadenas de valor en la producción: clúster de cadenas o redes. Dichas definiciones de clúster se basan en dos enfoques principales: un enfoque de clúster basado en similitud; y/o, el enfoque de clúster basado en interdependencia.

Un concepto integrador de Clúster correspondería a la concentración progresiva de empresas de la misma industria, que, con el afán de un crecimiento sostenido de ésta, mantienen relaciones de cooperación con entidades involucradas como Universidades, Gobierno, Centros de Investigación, Instituciones Financieras,

Proveedores, etc. Este desarrollo es posible por el uso de las economías externas positivas que se generan sobre la base de acciones conjuntas, creando un nivel elevado de innovación y especialización mejorando de tal forma la productividad, para así obtener la ventaja competitiva requerida en determinado sector económico. (José 2009)

2.2. Importancia del desarrollo de Clústeres

(Anderson, 1994) las políticas de desarrollo articuladas en torno al concepto de clúster tienen ventajas importantes: en el corto plazo ayudan a focalizar los esfuerzos de las prácticas de atracción de inversión, tanto doméstica como foránea; en el mediano, facilitan la articulación de las estrategias de desarrollo económico de las actividades con mayor presencia en las regiones y, finalmente, en el horizonte de largo plazo, proporcionan una estructura analítica ideal para explorar las oportunidades de transformar la base económica de una región.

según Porter, (1999), la teoría de clúster menciona que “ésta aboga por potenciar las concentraciones emergentes de empresas y por fomentar el desarrollo de aquellos campos que tengan lazos más fuertes con cada clúster o efectos mayores de él”, “Los clústeres son importantes en razón de las externalidades que vinculan a las industrias que los conforman, como sería el caso de compartir tecnologías, habilidades, conocimientos y compras de insumos con características comunes”

Según la OECD (2001) citado por (Dávila Flores, 2008) los clústeres proporcionan un entorno favorable para la generación, aplicación y difusión de las innovaciones productivas, las cuales, a su vez, impulsan la competitividad y el desarrollo económico

Los enlaces industriales y la teoría de la interdependencia industrial desempeñan un papel importante en la teoría del polo de desarrollo. En realidad, puede afirmarse que esta teoría y la de Schumpeter del desarrollo generado por oleadas de innovaciones constituyen los dos pilares que sostienen la teoría de Perroux. La teoría de la interdependencia industrial es básicamente una herramienta para conceptualizar y dar significado definido a las nociones vagas: Dominio, enlaces hacia adentro y hacia atrás, industrias líderes y fundamentales, complejos industriales y polos de desarrollo (Corrales, 2007)

Para Red Cluster Colombia, (2014), la configuración del clúster puede aumentar la eficiencia de compra. La alta concentración de la oferta reduce la percepción de riesgo en la compra, al permitir que los clientes tengan múltiples fuentes de productos o puedan cambiar de proveedor fácilmente en caso de necesitarlo.

Mientras que Perez-Soltero et al., (2009) manifiestan que los clústeres facilitan otros tipos de colaboración o de asociación entre empresas, ya que la concentración geográfica y el contacto continuo ayudan a establecer unas relaciones de confianza mutua. La colaboración a través de estructuras organizativas en red es más usual cuando las empresas están localizadas cerca unas de otras, aunque pueden darse redes de empresas alejadas entre ellas. Las redes se pueden dar entre empresas de una cadena de suministro, o entre empresas asociadas. Las empresas trabajan en red por múltiples razones, entre las que destacan las siguientes (DTI, 1998): Reducir la incertidumbre, aprender unas de otras y asimilar las mejores prácticas, reducir los costes de transacción, conseguir mejoras en negociaciones con terceros y, acordar, reconocer y mejorar estándares.

M. Porter, (1998) indica que los clústeres pueden ser una fuente importante de ventaja competitiva sostenible en el tiempo. Las empresas que forman el clúster pueden ganar en economías de alcance, por ejemplo, e incluso, en economías de escala, a través de la especialización de cada una de las empresas, de la compra conjunta de materias primas, etc. En este sentido, en cuanto al alcance del conocimiento, la proximidad de institutos, universidades, demostrando más importante la concentración geográfica de la capacidad productiva.

Red Cluster Colombia, (2014) complementa que en un clúster interactúan las empresas, el Gobierno, la comunidad científica y educativa, las instituciones financieras y las instituciones para la colaboración, estas últimas articulan y facilitan la comunicación entre los diferentes actores que componen el clúster. La concentración geográfica de las empresas e instituciones es vital para que las firmas y los individuos pertenecientes a estas, interactúen continuamente. Estas interacciones generan ventajas para las empresas en el clúster como: complementariedades, incentivos y paralelos de desempeño, innovación y emprendimiento.

2.3. Ventaja competitiva del Clúster

En el trabajo “The Competitive Advantage of Nations” (M. Porter, 2008) se hace referencia a los efectos que tiene la ubicación en la competencia, la cual ha sido entendida como fundamentalmente estática y basada en la minimización de los costos. Sin embargo, esta concepción no refleja la realidad de la competencia, esto debido a que la misma es dinámica, cambiante y se basa en la innovación y en la búsqueda de ventaja competitiva.

A respecto dicho autor elaboró un modelo del efecto que tiene la ubicación en la competencia, para lo cual consideró cuatro elementos interrelacionados que representó gráficamente en forma de rombo. Resulta conveniente destacar los elementos de esta estructura para comprender la función del clúster en la competencia.

Las Condiciones de los factores que se define en torno a la situación de los factores; los activos tangibles (como la infraestructura material), la información, la calidad y costos de los recursos naturales, recursos humanos, etc. Los factores especializados, sobre todo los que resultan esenciales para la innovación (por ejemplo, un instituto universitario o un Centro de investigación especializada), no sólo fomentan un nivel elevado de productividad, sino que suelen ser más difíciles de obtener o adquirir en otros lugares.

Por su parte las condiciones de la demanda determinan la posibilidad que las empresas pasen de ofrecer productos y servicios de imitación y baja calidad, a basar su oferta en la diferenciación. Para avanzar es necesario que se desarrolle un mercado nacional cada vez más exigente. La presencia o aparición de clientes avanzados y exigentes en el mercado nacional obliga a las empresas a mejorar y les permite apreciar las necesidades existentes y las que van apareciendo. La demanda interior también puede poner de manifiesto segmentos de mercado en los cuales las empresas puedan diferenciarse. En una economía mundial, la calidad de la demanda interior importa mucho más que su dimensión.

Los sectores afines y auxiliares son el tercer determinante, y dice relación con la presencia de sectores afines y auxiliares que sean internacionalmente competitivos, éstos crean ventajas competitivas en varios aspectos. Primero, suministran los recursos más económicos y lo hacen de un modo eficaz, rápido y, algunas veces, preferente. Los proveedores y usuarios finales situados cerca unos de otros (clúster), pueden sacar provecho de unas líneas de comunicación cortas, de un flujo de información rápida y constante y de un intercambio permanente de ideas e innovaciones. Las empresas tienen la oportunidad de influir en los esfuerzos técnicos de sus proveedores y pueden servir de lugares de ensayo para la labor de I&D, acelerando el ritmo de innovación. La competitividad interior en los sectores afines proporciona ventajas similares; el flujo de información y el intercambio técnico aceleran la velocidad de la innovación.

El contexto para la estrategia y la rivalidad de las empresas se refieren, básicamente, a las reglas e incentivos y normas que rigen el tipo y la intensidad de la rivalidad interior. En las economías que tienen un nivel bajo de productividad hay poca rivalidad y poca inversión. Si hay competencia los rivales nacionales tienden a imitarse entre sí. La evolución de una economía más avanzada requiere una rivalidad interior vigorosa. La rivalidad debe pasar de la reducción de los salarios a la reducción del costo total, para lo que es necesario mejorar la eficiencia en la producción. En última instancia, la rivalidad también debe dejar de estar centrada en el costo, para

centrarse en la diferenciación. La competencia debe pasar de la imitación a la innovación y de la inversión baja a la inversión cuantiosa en activos, no sólo material, sino también inmaterial.(Jose, 2009)

El contexto de la estrategia y la rivalidad se refiere a dos aspectos: primero, el entorno en el que se produce la inversión en sus diversas formas. La estabilidad macroeconómica y política sienta las bases del contexto en el que se produce la inversión, pero también influyen las políticas microeconómicas: la estructura del sistema fiscal, el sistema de gobierno, etc. y el segundo aspecto corresponde a la apertura al comercio exterior y a la inversión extranjera, la presencia de empresas públicas, las reglas de concesión de licencias, la política antimonopolista, la influencia de la corrupción, entre otras cosas determinan la intensidad de la rivalidad interior.

Las ventajas anteriormente descritas hacen del clúster una herramienta altamente eficiente para el desarrollo de las regiones y de sus sectores económicos, en especial aquellos que giran alrededor de los proyectos mineros, los cuales tiene un alto grado de arrastre sobre los demás sectores vinculados, a su vez como se expresa el estudio del clúster minero y las pymes en el Perú (Baca & Quiñones, 2014), los avances en las telecomunicaciones y la globalización han eliminado la principal brecha para el desarrollo de clúster, al acortar las distancias a través de la generación de networks industriales (Humphrey & Schmitz, 2002), los cuales se desarrollan con el fin de producir aprendizajes e innovación colectiva entre las empresas vinculas a la red.

3. Metodología

3.1. Tipo y método de investigación

La metodología considera las condiciones particulares de la empresa y la región, en donde cada empresa tiene su forma de distribuir el dinero en la economía regional. Por ende, la medición del impacto económico involucra a la empresa minera, la comunidad y el Estado (Rivera & Molina, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha definido una metodología aplicada de tipo descriptivo (Behar 2008) y de tipo explicativo (Hernández Sampieri 2010), mediante la cual se busca medir el impacto en la región, que en este caso es la provincia del Sugamuxi en el departamento de Boyacá.

3.2. Fuentes y técnicas de recolección de información

Con el fin de establecer el denominado *tejido empresarial minero*, asociado al clúster(Pezoa-Fuentes, 2011), se analizó la información de tipo primario recolectada mediante un muestreo aleatorio simple estratificado a través de la realización de una encuesta aplicada a gerentes de 368 PYMES distribuidas en los 20 municipios de la provincia; con esta información se identificaron cada uno de los componentes empresariales necesarios para la formulación del modelo.

La información de tipo secundario fue suministrada por la cámara de comercio de Sogamoso en lo referente al histórico de las empresas asociadas a la misma, con matrícula mercantil vigente para el año 2019.

A continuación, se presenta la definición de cada una de las etapas desarrolladas.

Etapas 1. Definición de la Región de estudio: La zona varía en función de los lugares en donde la empresa adquiere los bienes y servicios. Lo que es claro es que la población que se encuentra cercana a la empresa minera será la más beneficiada por la presencia de la industria. La importancia de limitar la zona radica en que toda la información que se solicite o se genere en el estudio deberá concentrarse en la región que se eligió, puesto que de poco sirve conocer que la empresa adquiera un insumo en un lugar fuera de la zona elegida, ya que este dinero no ingresará a la economía local.

Etapa 2. Recolección de la información: En este proceso se busca socavar información primaria y secundaria sobre cada uno de los elementos que permitirán el establecimiento de variables conducentes a la elaboración de modelo como empleos, generación de riqueza y relaciones interindustriales.

Etapa 3. Caracterización del Clúster: Determinar los factores de competitividad para la conformación del clúster enfatizando en cada uno de los componentes empresariales necesarios para la formulación del modelo.

Etapa 4. Evaluación de Resultados: En este proceso se busca establecer el modelo asociado al clúster minero aplicable a la provincia del Sugamuxi.

3.3. Población y muestra

El universo muestral corresponde a 8554 empresas distribuidas por tamaño, ubicadas en los 20 municipios de la provincia de Sugamuxi, las cuales se clasifican por actividad económica según el estudio de percepción económica del municipio de Sogamoso, elaborado por la cámara de comercio para el año 2019 (Camara de comercio de sogamoso, 2019). Con el fin de determinar la muestra para la probación objetivo aplicamos la ecuación 1.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{\varepsilon^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde.

n : Muestra

Z : Valor critico al nivel de confianza al 95% (1.96)

N : Población Total (8554)

p : Probabilidad de éxito (0.5)

q : Probabilidad de fracaso (0.5)

ε : Error muestral (0.5)

Una vez desarrollado el procedimiento se determinó una muestra de 368 PYMES a su vez y teniendo en cuenta el tamaño de la muestra y siguiendo la metodología expuesta por Combariza, Molano, (2013), se hizo necesaria la clasificación de la empresas en micro, pequeñas y medianas, dicha clasificación fue establecida porcentualmente, conservando la proporción real con el fin de darle la misma probabilidad a todos los elementos muestrales durante el proceso de recolección de la información a través de la aplicación de la encuesta.

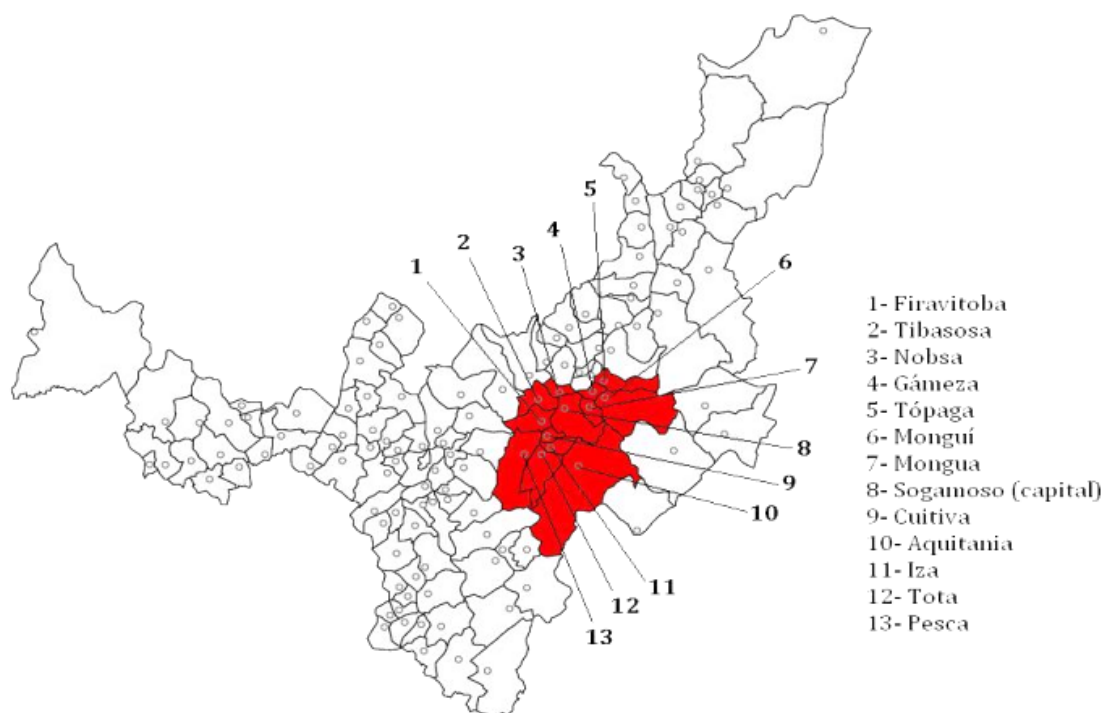
El análisis de la información se realizó mediante el software Minitab 18 y hoja de cálculo en MS. Excel.

4. Resultados

4.1. Tejido empresarial minero de la provincia del Sugamuxi

La provincia del Sugamuxi está conformada por 13 municipios cuya capital de provincia es la ciudad de Sogamoso, en todos ellos se desarrolla la actividad minera principalmente la explotación de carbón y minerales industriales, insumos necesarios en la industria regional y de la misma provincia.

Figura 1
Municipios provincia del Sugamuxi



Fuente: <http://www.boyacacultural.com>

Teniendo en cuenta los datos obtenidos a través de la cámara de comercio de Sogamoso, para el año 2019 en la provincia de Sugamuxi existían 8554 empresas distribuidas en 14 categorías, las cuales se pueden apreciar en el cuadro 1.

Cuadro 1
Cantidad de empresas en la provincia de Sugamuxi

Cod.	Actividad Económica	Tamaño de la Empresa		
		Micro	Pequeña	Mediana
A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	73	2	1
B	Pesca	7	0	0
C	Explotación de minas y canteras	136	4	0
D	Industrias manufactureras	1267	16	5
E	Suministro de electricidad, gas y agua	5	0	0
F	Construcción	261	13	0
G	Comercio al por mayor y al por menor	2614	47	3
H	Restaurantes y hoteles	1369	0	0
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	631	9	3
J	Intermediación financiera	148	2	0
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de almacenamiento	764	9	0
L	Educación	70	0	0
M	Servicios sociales y de salud	221	9	2
N	Otras actividades de servicios, comunitarios, sociales y personales	856	7	0
Subtotales		8422	118	14
Total, Empresas				8554

Fuente: Registros cámara de comercio, 2019

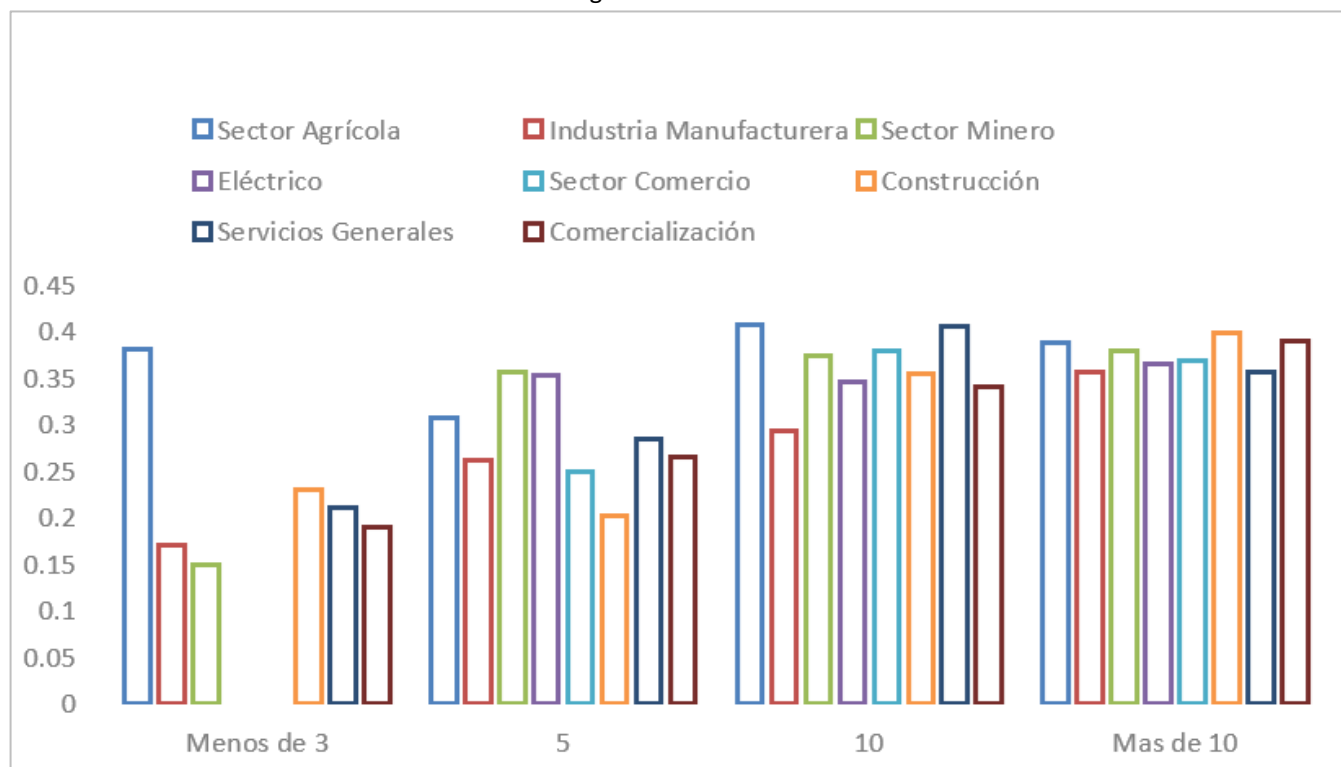
Con respecto a la industria minera de la provincia del Sugamuxi y teniendo en cuenta lo expuesto por Bernal (Bernal, 2013), el 70% de los titulares son microempresarios, ya que poseen entre 1 y 10 trabajadores; el 25%

pertenece a pequeños empresarios que contratan entre 10 y 20 trabajadores, y solo el 5% pertenecen a medianos empresarios y poseen mayor capacidad de contratación e inversiones.

4.2. Factores de competitividad necesarios para la formulación del modelo.

Con base en la estructura del clúster Industrial, previamente definida y el modelo de diamante propuesto por Porter (M. Porter, 1986) aplicado al sector minero, a continuación, se evalúan cada uno de los componentes empresariales necesarios para la formulación de este, como son: estrategia y rivalidad empresarial, condiciones de demanda, industrias relacionadas y de apoyo, condiciones técnicas del factor como la edad de la PYME, fuentes de financiación, ventas por sector, factores académicos, educación y capacitación y procedencia de los insumos y productos por sector.

Gráfico 1
Antigüedad de la PYME

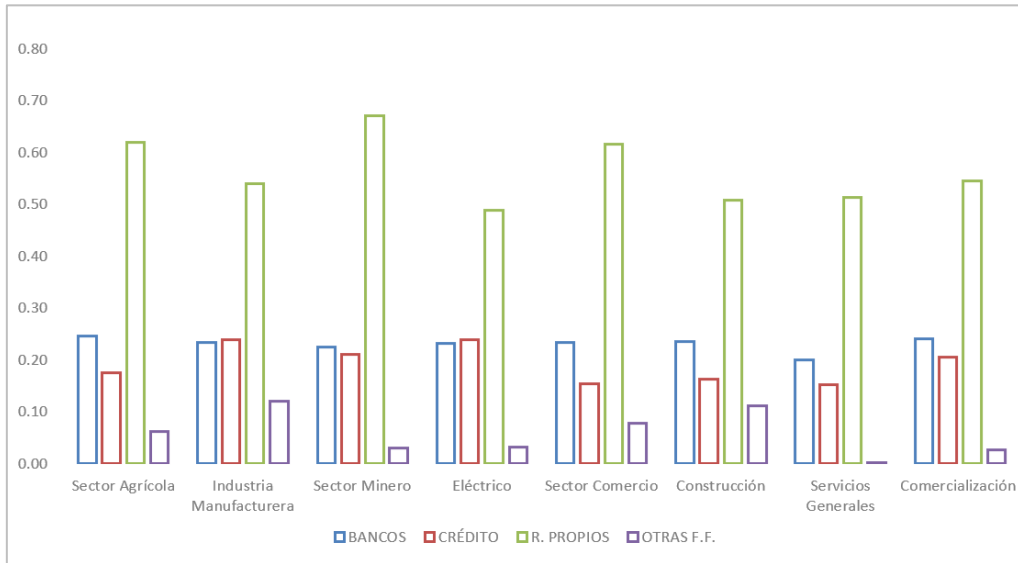


Fuente: Encuesta aplicada

Con respecto a la antigüedad de las empresas se evidencia que aproximadamente el 40% de las PYMES de la provincia tienen una antigüedad desde su constitución mayor a 10 años, lo cual es un indicador de la solidez de estas, a su vez se puede inferir una etapa de madurez, lo cual las hace atractivas para iniciativas colectivas como la estructuración en un clúster.

La madurez de las empresas en la provincia de Sugamuxi se convierte en una ventaja desde la perspectiva económica del clúster industrial, en virtud a que la misma puede garantizar que estas cuentan con un modelo económico estable y unos ingresos que superan los gastos de operación, garantizando su permanencia de darse la implementación de un clúster, lo cual concuerda con Rosenfeld, (1997).

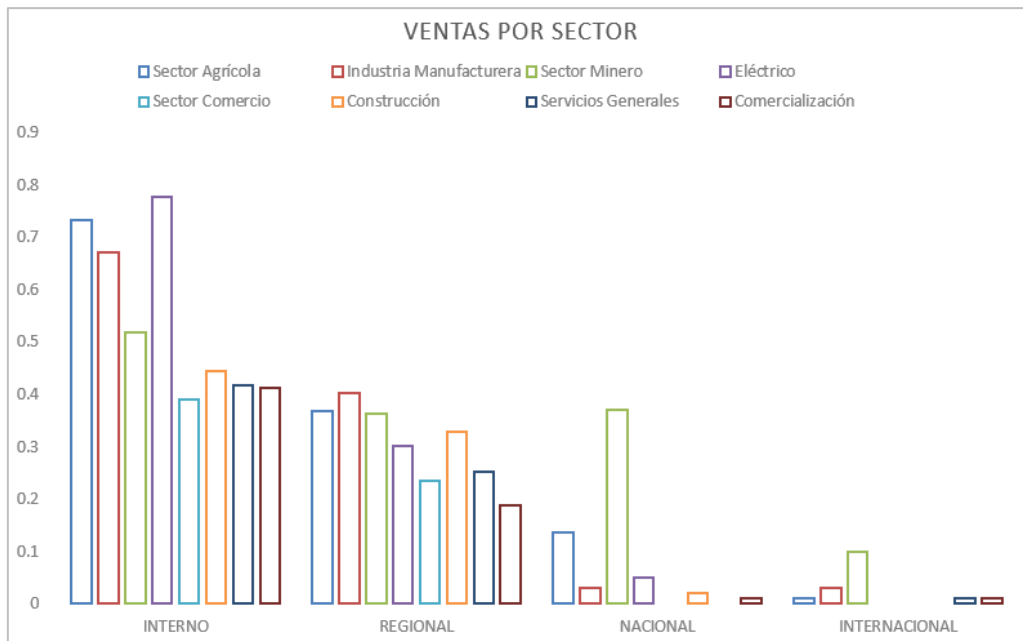
Gráfico 2
Fuentes de financiación de la PYME



Fuente: Encuesta aplicada

En cuanto a las fuentes de financiación utilizadas por las PYME de la provincia de Sugamuxi, llama la atención que entre el 60% y el 68% se financian con recursos propios derivados de su actividad económica, el acceso a otras fuentes de financiación como el crédito bancario no supera el 20%, siendo un buen indicador de las liquidez de las empresas, este factor garantiza la disponibilidad de capital, sin embargo el estudio muestra una oportunidad para el sector bancario de la provincia, el cual deberá identificar los jugadores clave del clúster y las necesidades de la industria en cuanto a capital inicial y el acceso a capitales de riesgo con el fin de construir estrategias de internacionalización de los productos y nuevos modelos de negocio. Este resultado concuerda con lo expuesto por Cruz & Silva, (2014).

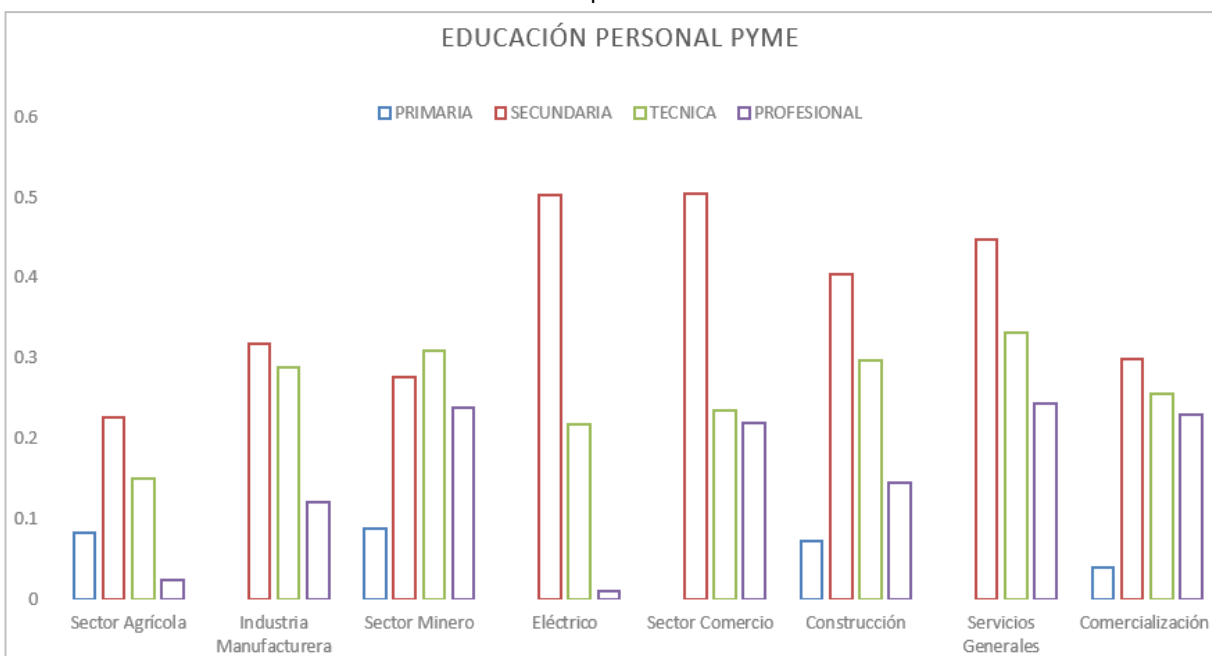
Gráfico 3
Ventas por sector



Fuente: Encuesta aplicada

Es evidente que las PYMES de la provincia del Sugamuxi manejan un mercado interno - Regional en cuanto a la producción y comercialización de bienes y servicios, este oscila entre el 40 y 80%, a su vez se puede identificar la necesidad de acciones colectivas que impulsen a dichas organizaciones a aperturar nuevos mercados nacionales e internacionales, teniendo en cuenta que tan solo los sectores minero, industrial y agrícola en una pequeña proporción están impactado este nicho de mercado. Según lo expuesto por Hernández (Hernández, 2006), es necesario que las empresas modifiquen sus sistemas de producción de tal forma que puedan reducir los tiempos de fabricación y entrega de sus productos al mercado y de esta manera garantizar una respuesta rápida y efectiva a los clientes, reduciendo inventarios y los costos que estos implican, garantizando una rápida respuesta a mercados internos, satisfaciendo principalmente las necesidades del clúster, dejando una fuerza de producción activa para atender mercados externos.

Gráfico 4
Educación personal PYME



Fuente: Encuesta aplicada

En cuanto al nivel de formación del personal vinculado a las PYME, se encontró una alta vinculación de personas con un nivel académico de educación media, el cual varía entre el 20 y 50% de la fuerza laboral de estas empresas, lo cual es preocupante al evidenciar que los niveles de educación superior oscilan entre el 10 y el 20%, siendo este factor el que menos se presenta en las empresas, sin embargo este fenómeno representa una oportunidad de articulación e integración con las instituciones de educación superior que funciona a nivel regional.

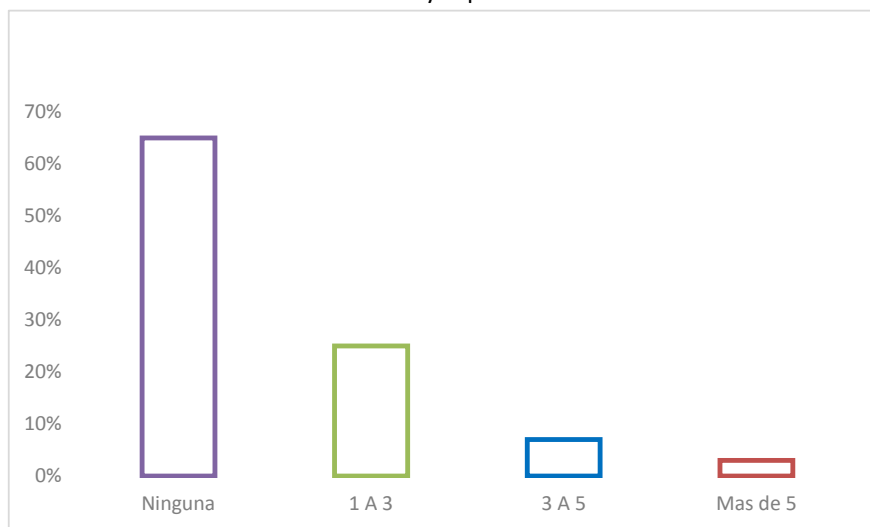
A su vez al indagar sobre la frecuencia en la formación y capacitación del personal vinculado a estas empresas se encontró que el 65% de estas no ofrecen capacitación permanente, frente a un 25% que ofrece entre 1 y 3 capacitaciones anuales, sin embargo el porcentaje de capacitación en temas empresariales es bajo, lo cual refuerza la tesis de integración con la instituciones de formación a nivel técnico y superior con el fin de realizar una cualificación permanente al personal al interior de estas organizaciones.

Teniendo en cuenta lo expuesto por Combariza y Molano (2013), las capacidades intelectuales de los colaboradores empresariales son fundamentales en la creación de ventajas competitivas, las cuales con frecuencia se basan en el desarrollo e intercambio de conocimiento por medio del capital humano de las organizaciones, es evidente que las PYMES de la provincia dedican sus recursos a fortalecer las áreas operativas

de la organización descuidando los factores de innovación y desarrollo producto del conocimiento colectivo dejando un brecha para que empresas foráneas con estas cualidades ingresen al mercado regional.

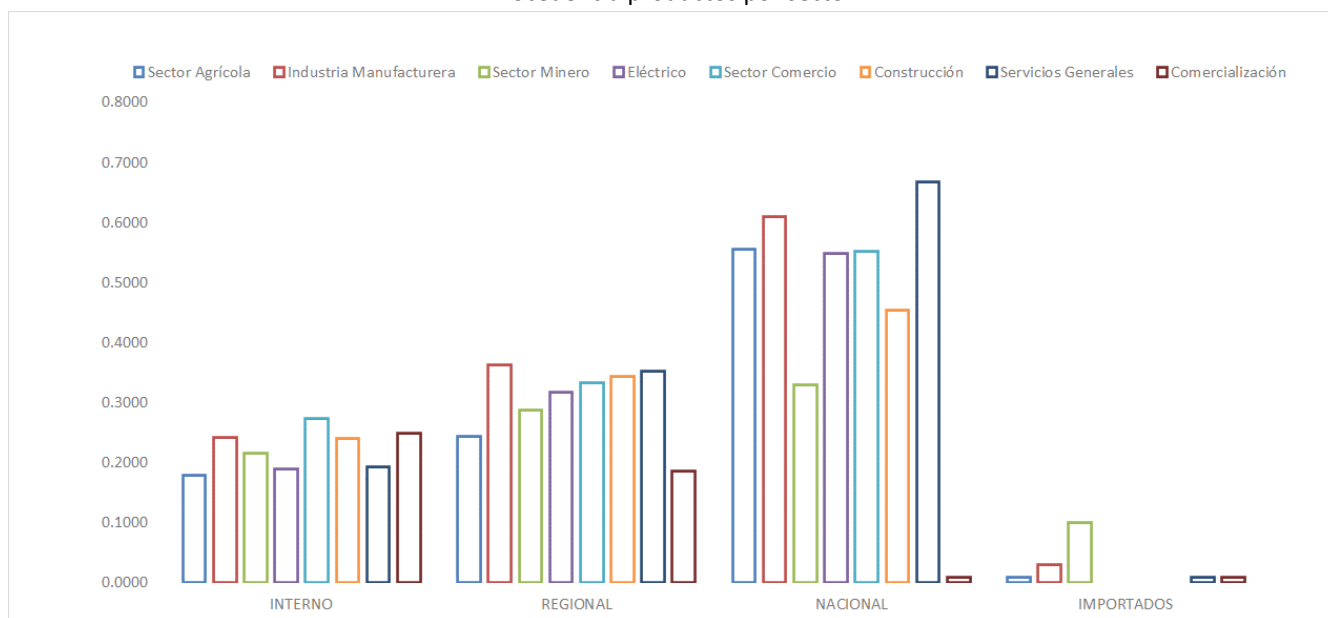
Una de las fortalezas del clúster industrial minero de la provincia del Sugamuxi, será la de proponer una marca regional en ausencia de productos con denominación de origen en esta industria, debido a que aspectos como las marcas, la interrelación productor cliente, las estrategia de innovación y la forma que tiene la empresa de generar valor, no se evidencian en los estados financieros y por ende el capital intelectual no se considera un activo comercial de esta industria regional, la cual aún es incipiente en la valoración de activos intangibles Edvinsson & Malone, (2007).

Gráfico 5
Formación y capacitación



Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico 6
Procedencia productos por sector



Fuente: Encuesta aplicada

Es evidente que entre el 40% y el 70% de los productos que se comercializan en la región proceden del mercado nacional, sin embargo el mercado interno regional es fuerte el cual oscila entre el 15% y el 38%, este factor es un indicador de la necesidad de fortalecer el mercado de carácter regional y local, a su vez sólo los sectores minero y la industria manufacturera realizan operaciones de importación, lo cual implica que las empresas deben implementar áreas o departamentos encargados del comercio internacional y del posicionamiento de marca, con el fin de contrarrestar el desplazamiento del mercado pro parte de productos extranjeros que se puedan producir en la región con calidades similares o superiores y que por desconocimiento se esté incurriendo en altos costos de importación, o en operaciones de nacionalización.

4.3. Modelo clúster industrial minero provincia de Sugamuxi

Teniendo en cuenta la estructura del *clúster industrial* descrita por (Dyrdonova et al., 2019), podemos definir explícitamente el *clúster industrial minero*, como un conjunto de empresas interrelacionadas con la actividad minera, localizadas geográficamente, integradas en la cadena de producción, con el fin de extraer los recursos minerales de forma sustentable agregando valor a través de los procesos de beneficio y comercialización.

Con base en la definición anterior y en los resultados obtenidos a través de la evaluación del potencial de clusterización de las industrias asociadas a la minería en la provincia del Sugamuxi, los sectores operativos se pueden estructurar en un núcleo y tres nodos colaborativos, en el núcleo están definidas todas las actividades principales desarrolladas por la unidad productiva, que, para el caso, son todas aquellas actividades de extracción, beneficio y comercialización de minerales.

Para que el núcleo sea funcional se propone agrupar en el primer nodo los objetivos complementarios cuyas actividades proporcionan directamente el funcionamiento del "núcleo", dentro de este nodo se propone la integración del sector bancario, el sector educativo, las cooperativas, la industria energética y proveedores de maquinaria y equipo, así como proveedores de bienes y suministros de primera necesidad.

El segundo nodo corresponde a los objetos de servicio cuya presencia es obligatoria, pero cuyas actividades no están directamente relacionadas al funcionamiento de los objetos "centrales", sin embargo estas industrias proveen estabilidad al núcleo y a las industrias ubicadas en el segundo nivel, la propuesta es la clusterización de las empresas de transporte y logística, los servicios ambientales, las empresas dedicadas al marketing digital, las telecomunicaciones, los negocios internacionales y los servicios de consultoría.

El último nodo corresponde a los objetos "auxiliares", su presencia es deseable, pero no necesaria para el funcionamiento de otros objetos de clúster, como son la estabilidad jurídica, el acceso a beneficios gubernamentales, el estado, posicionamiento y comercialización en bolsa y valoración de activos.

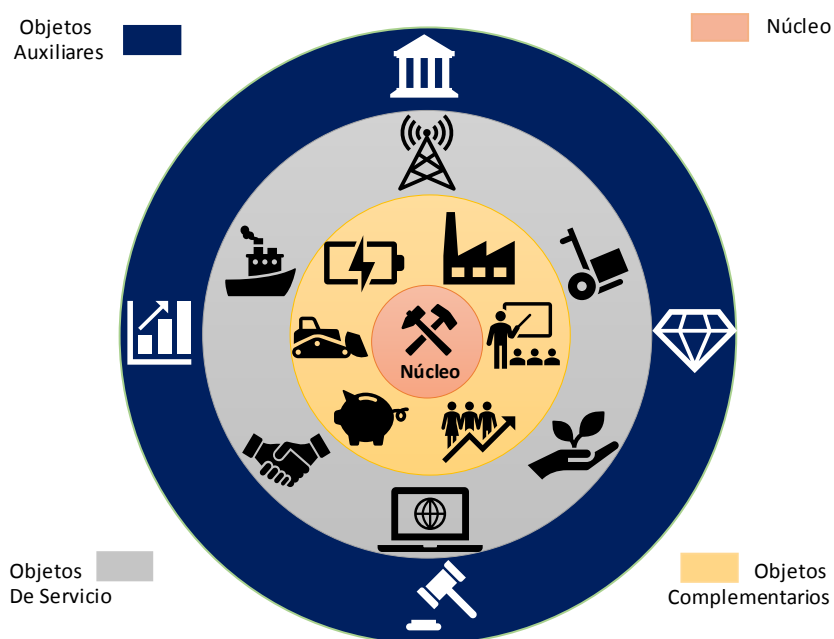
La implementación de la estrategia del clúster industrial minero propone el establecimiento de relaciones y alianzas Inter organizativas que construyan un ecosistema de negocio el cual apoyado en la madurez de las empresas de la región garanticen un entorno sostenible el cual se logra mediante la interiorización de la cultura de *asociatividad colectiva*, cuya filosofía radica en obtener utilidades y rendimiento a partir del aprendizaje colectivo, constructivo y colaborativo entre los nodos definidos y el mercado.

La clave de la implementación del modelo de clusterización propuesto, para las industrias asociadas a la minería en la provincia del Sugamuxi radica en la capacidad que tengan las empresas y los agentes económicos anteriormente descritos de adquirir y apropiar el conocimiento al explotarlo con el desarrollo de nuevos productos, servicios, procesos, con una alta dosis de innovación la cual se vea reflejada en la patentabilidad de los mismos evaluada a partir de la implementación de herramientas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, lo cual se verá reflejado en el incremento de las utilidades, en el registro de marca, en la generación

de empleo, en la integración y desarrollo de tecnologías basadas en la industria 4.0 y en crecimiento económico regional.

En síntesis, el *clúster industrial minero* propuesto debe enfocarse en fortalecer las actividades relacionadas con los *Stakeholders* y el fortalecimiento de las propuestas individuales de valor de las empresas en cada uno de los nodos.

Gráfico 7
Estructura general modelo clúster minero provincia del Sugamuxi



Fuente: Los Autores

4. Conclusiones

En síntesis, el *clúster industrial minero* propuesto debe enfocarse en fortalecer las actividades relacionadas con los *Stakeholders* y el fortalecimiento de las propuestas individuales de valor de las empresas en cada uno de los nodos.

La provincia del Sugamuxi cuenta con un tejido empresarial lo suficientemente amplio para garantizar la asociatividad de diferentes sectores, los cuales pueden generar las suficientes relaciones Inter organizativas en función del desarrollo del clúster.

La madurez, el origen del capital y las fuentes de financiación de las empresas de la provincia del Sugamuxi son fortalezas desde la perspectiva económica del clúster industrial, en virtud a que la misma puede garantizar que estas cuenten con un modelo económico estable y unos ingresos que superan los gastos de operación, garantizando su permanencia en el clúster.

La estructuración de un modelo de asociatividad basado en el clúster industrial minero, permitirá a las empresas de la región estructurar modelos de negocio soportados en la innovación, en el desarrollo de nuevos productos y servicios, en el fortalecimiento del mercado regional y la incursión en mercados internacionales, a través de la implementación de herramientas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

El modelo de clusterización propuesto permitirá desarrollar e integrar la gestión del conocimiento entre los diferentes nodos con el fin de generar valor a partir de la implementación de la cultura de *asociatividad colectiva*, basada en la filosofía de la cooperación y estructuración del tejido empresarial a partir del aprendizaje colectivo, constructivo y colaborativo.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Hernández, J. M. (2020). Dependencia del sector minero energético en el crecimiento de la economía colombiana. Un análisis desde 1994 hasta 2017.
- Anderson, G. (1994). Industry clustering for economic development. *Economic Development Review*, 12, 26.
- Baca, E., & Quiñones, N. (2014). Estudio de Clúster Minero y las Pymes en el Perú. 53. http://www.redsudamericana.org/sites/default/files/doc/EP6_Perú_Minería.pdf
- Bernal, M. S. M. (2013). Determinación de la productividad y competitividad de la pequeña minería del distrito minero del norte de Boyacá. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 3(2), 72–86.
- Cadena, Á., & Pinzón, W. (2011). Clusters minero energéticos en Colombia: Desarrollo, hallazgos y propuestas. (Spanish). *Revista de Ingeniería*, 34, 49–60.
- Camara de comercio de sogamoso. (2019). Estudio De Percepción Economica Del Municipio De Sogamoso. http://camarasogamoso.org/wp-content/uploads/2017/01/EST_ECONOMICO.pdf
- Combariza, Molano, & N. (2013). Intellectual Capital Valuation in Small and Medium Enterprises of the Sugamuxi Province. 5(1), 167–181.
- Corrales, S. (2007). Importancia del cluster en el desarrollo regional actual. *Frontera Norte*, 19(37), 173–203.
- Cruz, S. B., & Silva, F. B. (2014). Modelos de formación de clústers industriales: revisión de las ideas que los sustentan. *Revista Galega de Economía*, 23(2), 179–198.
- Dávila Flores, A. (2008). Los clusters industriales del noreste de México (1993-2003). Perspectivas de desarrollo en el marco de una mayor integración económica con Texas Introducción Algunas tendencias de la economía mexicana asociadas a la apertura comercial. *Región y Sociedad*, XX(844), 57–88.
- Dyrdonova, A. N., Shinkevich, A. I., Fomin, N. Y., & Andreeva, E. S. (2019). Formation and development of industrial clusters in the regional economy. *Espacios*, 40(1).
- Edvinsson, L., & Malone, M. S. (2007). Intellectual capital. HarperBusiness,.
- Gil, A. G. (2019). Minería y movilizaciones sociales en Colombia: consultas populares y derecho al territorio. *Politica y Sociedad*, 56(1), 87.
- Hernández, M. (2006). La competitividad sistémica: Elemento fundamental de desarrollo regional y local. *Ciencia y Mar*, 39–46.
- Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, 36(9), 1017–1027.
- Jose, V. G. (2009). Cluster del salmón en Chile: Análisis de los factores de competitividad a escala internacional. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(47), 342–369.

- Perez-Soltero, A., Barcelo-Valenzuela, M., Castillo-Navarro, A., & Leon-Duarte, J. A. (2009). The importance of knowledge clusters as structure to facilitate knowledge management among organizations. *Intangible Capital*, 5(1), 33–64. <https://doi.org/10.3926/ic.2009>
- Pezoa-Fuentes, C. A. (2011). Elementos competitivos en base a la eficiencia colectiva de las empresas pertenecientes a un cluster emergente: el clúster minero de Antofagasta tesi doctoral. In TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). <https://www.tdx.cat/handle/10803/8823#page=1>
- Porter, M. (1986). Diamante de Michael Porter. Diamante de Michael Porter.
- Porter, M. (1998). No Title Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, December.
- Porter, M. (2008). La Ventaja Competitiva De Las Naciones. *Revista Facetas*, 91, 5–12. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Porter, M. E. (1999). Ser competitivos: nuevas aportaciones y conclusiones.
- Prieto Vargas, J. P. (2019). ¿ Cómo ha sido el impacto en la industria colombiana después de la entrada en vigencia del TLC con EE. UU? Fundación Universidad de América.
- Red Cluster Colombia. (2014). Mapa de Clusters en Colombia.
- Rosenfeld, S. A. (1997). Bringing business clusters into the mainstream of economic development. *European Planning Studies*, 5(1), 3–23.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoCommercial 4.0 International

