



ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA LA ASOCIATIVIDAD DE ASERRADEROS PYMES, BASADO EN DISEÑO DE PRODUCTOS

PRODUCTION CHAIN FOR ASSOCIATIVITY BETWEEN SMEs SAWMILL, BASED ON PRODUCTS DESIGN

Ramos, Mario ⁽¹⁾ *; Gatica, Francisco ⁽²⁾; Rebolledo, Alonso ⁽³⁾; Rosales Víctor ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Dr. Ing. Depto. de Ing. en Maderas, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile

⁽²⁾ Dr. Depto. de Economía, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile

⁽³⁾ Académico. Depto. de Diseño, Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile

⁽⁴⁾ Académico. Depto. de Ing. en Construcción, Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile

* Contacto: mramos@ubiobio.cl

CÓDIGO: 4618147

Resumen

El desarrollo de muchos territorios está estrechamente ligado a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs), especialmente en aquellos lugares donde las actividades productivas se basan en recursos naturales. Aquí, la oferta de las empresas alcanza solo el mercado local y difícilmente poseen una gran sofisticación de productos. Estas empresas raramente exportan. La experiencia comparada muestra que aquellos territorios con empresas altamente conectadas en encadenamientos de empresas de tamaño homogéneo son capaces de aprovechar las diferencias de costos y pueden actuar coordinadamente. El sector forestal chileno está altamente concentrado y pocas empresas controlan la oferta de materia prima. En este contexto, la asociatividad de PYMEs madereras en encadenamientos estratégicos dentro la cadena resulta relevante. Este trabajo presenta los resultados de un proyecto tendiente a fortalecer el ecosistema empresarial. A través de una serie de acciones se probaron modelos de asociatividad basados en el desarrollo de productos de mayor valor agregado contributivos a la bioeconomía territorial. Los resultados indican que un encadenamiento sostenible es posible siempre que existan condiciones de simetría entre ellos, una cultura de colaboración y productos de mayor complejidad con demanda potencial de mercado que aleje a las PYMEs de la dependencia de una gran empresa tractora.

Palabras-clave: Encadenamiento productivo, bioeconomía, aserraderos, PYMEs, diseño.

Abstract

The economy of many territories is closely linked to Small and Medium Enterprises (SMEs), especially in places where productive activities are based on natural resources. Here, companies offer only to the local market and the sophistication in their products is low. These companies rarely export. The experience shows that territories with highly connected companies in productive chains (companies of size homogeneous) are able to take advantage in costs. The Chilean forestry sector is highly concentrated and few companies control the raw materials offer. In this context, to associate SMEs in strategic chains is relevant. This work presents, from a diagnosis of 50 sawmills of Biobío Region-Chile, the results tending to strengthen the business ecosystem. Models of associativity based on the development of products were analyzed. The objective was to contribute to the territorial bioeconomy. Results indicate that a sustainable chain is possible if some conditions are possible: symmetry between enterprises, culture of collaboration and more complex products with potential market to move SMEs away from the dependence of large tractor companies.

Keywords: Production chain, bioeconomy, sawmills, SMEs, design.



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Encadenamiento productivo

El desarrollo económico de muchos territorios está estrechamente ligado a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs), especialmente en lugares donde las actividades productivas se basan en los recursos naturales. En estos casos sólo se alcanza a llegar al mercado local y difícilmente abordan productos más sofisticados.

En la literatura el encadenamiento productivo se entiende como: enlaces entre empresas que componen cada etapa o eslabón de un determinado proceso productivo o cadena de valor, con el fin de que estas empresas ganen competitividad en los mercados. En estas cadenas se producen transacciones de input-output intermedios entre unidades productivas, constituyendo una alternativa a la integración vertical o la internalización de las actividades productivas bajo un mismo control de la propiedad. En este contexto existen tres tipos teóricos de estructuras productivas en el territorio, a saber: Piramidal, Horizontal y Enclave (Figura 1).

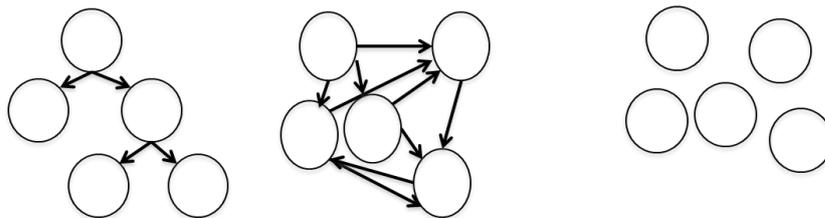


Figura1. Tipos teóricos de estructuras productivas en el territorio, a partir de Scott (1998), Storper and Harrison (1994)

Las características del encadenamiento del tipo piramidal son la diferencia de los poderes de negociación y la búsqueda de la eficiencia dentro de la cadena, siendo clave la optimización de cada eslabón y la presencia de confianzas intermedias lo que obliga a la presencia de contratos y el aprovechamiento en los costos de producción. Su expresión más paradigmática son las cadenas globales de producción -p.ej. automóviles-, al respecto puede revisarse a Scott (1998).

En la estructura horizontal se da una integración equitativa y se facilita la producción local con bajos costos de interacción, presentando muy altos niveles de confianza lo que facilita la existencia de equilibrios en los poderes de negociación, con ausencia de contratos, lo que permite alcanzar flexibilidad y economías. En su vertiente más territorial tenemos los Distritos Industriales Italianos (Storper y Harrison 1994).

Por último, están los enclaves, unidades asiladas de producción vinculadas solo por oferta y demanda, existiendo una desconexión y aislamiento. Aquí, pueden existir bajos costos de producción, pero la falta de vinculación estrategia de largo plazo genera falta de competitividad y posible salida del mercado. La ausencia de redes entre empresas enclaves se produce en situaciones de alta desconfianza o en cadenas productivas centradas en las economías de escalas con cadenas largas y continuas de producción.

En sectores económicos con presencia de empresas grandes que actúan como “tractoras”, las estructuras verticales piramidales se comportan de manera eficiente, sin embargo, a



medida que se descende en la pirámide productiva aumenta la vulnerabilidad empresarial, presentando menores poderes de negociación y menores rentabilidades. Si las PYMEs no están especializadas, tendremos una relación aún más asimétrica, pudiendo salir rápidamente de la cadena.

1.2. EL Sector Forestal chileno

El sector forestal industrial chileno exhibe rasgos monopólicos y monopsonicos (3 empresas exportan el 73% de la madera aserrada). Pocas empresas poseen una gran oferta y demanda: la demanda ejerce un control hacia “atrás” y hacia el “lado”, y la oferta ejerce un control hacia adelante por la propiedad de la materia prima (trozas). Esto último se verifica fuertemente en los territorios “forestales”.

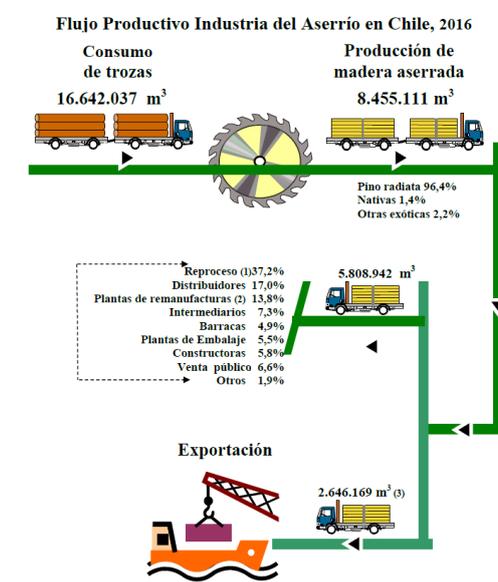


Figura 2. Industria del aserrío en Chile (Fuente: INFOR 2017)

Según datos del Instituto Forestal (INFOR 2017), 21 de 457 Aserraderos producen el 59,8% de la madera y 14 aserraderos pertenecen a dos empresas, produciendo el 68% del total de madera en Chile. Solo 3 empresas exportan el 73%. Desde la región del Biobío se producen 4.346.749 m³, esto es el 51,4 % del total en Chile.

En este contexto, los encadenamientos estratégicos resultan relevantes, especialmente para PYMEs productoras de madera aserrada o elaborada. En efecto, la existencia de pirámides homogéneas orientadas al valor agregado podría activar un encadenamiento virtuoso, generando un poder de compra competitivo ante el oferente de trozas. Esto requiere asociatividad estratégica para asegurar un flujo de producción rentable y sofisticado.

1.3. Modelo de encadenamiento productivo territorial

Este trabajo presenta los resultados de un proyecto público-privado tendiente a fortalecer el ecosistema empresarial de un territorio específico de fuerte vocación forestal con un importante tejido industrial PYME. A través de una serie de acciones, se probaron modelos de asociatividad basados en el desarrollo de productos de mayor valor agregado



contributivos a la bioeconomía territorial entendida como la sustentabilidad de un territorio geográfico basado en sus recursos naturales. Wohlfahrt et al. (2019) definen la bioeconomía territorial como un sistema caracterizado por la presencia de una o más cadenas de valor bio-basadas destinadas a reemplazar recursos no renovables. Este sistema incluiría: i) producción, uso y reciclaje de biomasa dependiente de redes locales y globales y ii) un sistema local de actividades relacionadas con la gestión de los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico.

Por su parte, Falabella y Gatica (2014) identifican tres rasgos que determinan, en este caso, el desarrollo del binomio cadena-territorio.

- Un elemento que condiciona las posibilidades de desarrollo es la alta concentración de la propiedad del suelo en pocas compañías, dificultando los procesos de diversificación. El actual marco de incentivos apunta al desarrollo concéntrico hacia atrás de la cadena de valor, permitiendo el mayor control de la propiedad del bosque.
- Debido a la alta concentración en la propiedad forestal, se produce una mayor lejanía entre los actores territoriales y la gerencia de la empresa.
- Existen asimetrías en las posiciones estratégicas en función de la parte de la cadena de valor más cotidiana. La percepción que tiene cada habitante está condicionada por la “parte” o el eslabón de la cadena que le es más cotidiana.

Se planteó, en este trabajo, la hipótesis de que una bioeconomía territorial basada en el encadenamiento es posible siempre que existan condiciones de simetría entre los actores, una cultura de colaboración y una orientación a productos de mayor complejidad con demanda real de mercado que aleje a las PYMEs de la dependencia de una gran empresa tractora. La experiencia se aplicó al territorio de la provincia de Arauco, de la región del Biobío, el que se caracteriza más adelante.

2. METODOLOGIA

El desarrollo del proyecto se abordó en dos etapas. Primero, se realizó un estudio de campo para establecer un diagnóstico de las capacidades productivas y la actitud empresarial hacia el encadenamiento productivo. Se consultó a todas las empresas PYMEs madereras de un territorio específico registradas como tales por las agencias públicas. respondieron la encuesta a 49 empresas de la provincia de Arauco, región del Biobío-Chile. Segundo, se seleccionaron 25 empresas en función de su complementariedad productiva y proactividad a la asociatividad y encadenamiento. Las empresas fueron llevadas a escenarios de cooperación y de desarrollo de productos de valor agregado. La segunda etapa consistió en un enfoque basado en el desarrollo de productos: levantamiento de ideas, selección y desarrollo del producto hasta su modelo de encadenamiento.

El desarrollo de producto se realizó con la siguiente metodología:

- Realización de talleres de actualización técnica y visualización de nuevas tecnologías en torno a los productos forestales, incluyendo oportunidades mercado y vinculación a entidades de conocimiento (a la Universidad Bío-Bío)



- Talleres de generación de ideas de productos. En una primera fase, se recogieron más de 100 ideas de productos posibles de fabricar por empresas en conjunto.
- Las ideas fueron rankeadas según los siguientes criterios: uso de la madera, posibilidad de mercado, participación de al menos 3 empresas y nivel de valor agregado. El ranking lo realizaron los empresarios y los expertos monitores del proceso, preseleccionando un conjunto de 15 iniciativas.
- Reuniones de trabajo con las empresas para seleccionar 5 prototipos de los cuales uno se fabricaría.
- Para todos los prototipos se realizaron planos de conjunto constructivos. Este trabajo lo realizaron expertos del proyecto, teniendo en cuenta las posibilidades técnicas instaladas en las empresas PYMEs madereras.
- Finalmente, para cada uno de los 5 productos se elaboró un modelo de encadenamiento asumiendo un supuesto de volumen de producción no unitario.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. PYMES madereras de la provincia de Arauco: diagnóstico

La provincia de Arauco se ubica en el sur-poniente de la región del Biobío y se caracteriza por su actividad forestal, agrícola y pesquera. Es una de las provincias con altos índices de pobreza y que, por su condición geográfica, se ha encontrado débilmente conectada a otras provincias, siendo definida como uno de los territorios forestales de la región del Biobío (Figura 3).

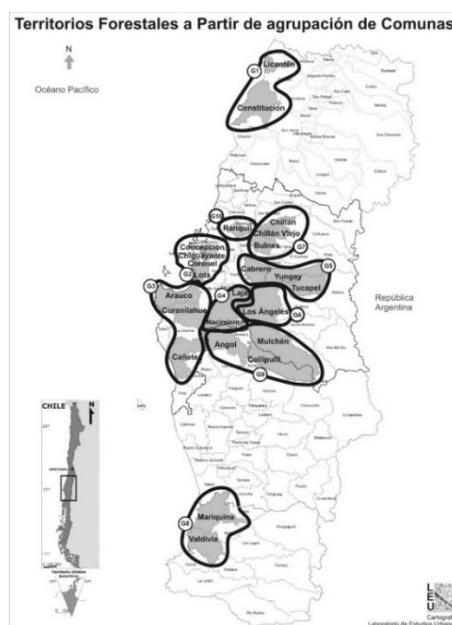


Figura 3. Territorios forestales de la región del Biobío (Gatica 2012)

Con una alta proporción de población mapuche, principalmente en las comunas del sur de la provincia, en los últimos años se ha observado un creciente conflicto por la propiedad de la tierra, cuestión que podría estar afectando el desarrollo económico y social del territorio. En la provincia de Arauco existe el 10,8% plantaciones de pino del país y 4 aserraderos producen más del 90% de la madera aserrada.



Las empresas PYMEs madereras de la provincia se encuentran en los inicios de la cadena de valor del sector forestal, salvo una pocas que han incursionado en productos de mayor valor. La gran mayoría realiza actividades de transformación primaria (Tabla 1)

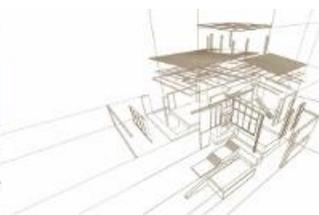
Tabla 1. Actividades principales de PYMEs madereras provincia de Arauco (Una PYME puede realizar más de una actividad)

Actividad	Cantidad	%
Aserradero	45	44
Secado	9	9
Impregnación	7	7
Transporte	9	9
Transformación secundaria	11	11
Productos de la construcción	9	9
Viviendas	6	6
Muebles	2	2
Embalajes	2	2
Tableros	2	2
	102	100

En general, se trata de empresas que emplean en promedio 10,6 trabajadores por empresa y trabajan a un turno. El nivel tecnológico es básico, con máquinas y equipos en cierto nivel obsolescencia, pero suficiente para las operaciones productivas de productos con demanda y venta, esencialmente en las comunidades en que se encuentran localizadas las plantas. El diagnóstico permitió concluir:

1. Bajo nivel de contenido tecnológico, con máquinas y equipos en cierto nivel obsolescencia, sin descortezado, ni secado.
2. Madera en trozas representan el principal insumo
3. 92% abastecimiento de terceros
4. Proveedores son PYMEs locales
5. Productos de bajo nivel de valor agregado, centrados en transformación primaria
6. Muchas empresas expresan disposición de trabajo conjunto y lograr nuevas tecnologías
7. Escaso vínculo con grandes empresas

Las características del mercado forestal chileno se acentúan en Arauco donde 4 aserraderos producen el 94% de la madera aserrada de la provincia. Este nivel de concentración se correlacionaría directamente con la propiedad de los bosques en muy pocas empresas. Este escenario presenta un tejido PYME dependiente del abastecimiento de materia prima. A partir de la fuerte concentración, el análisis establece las PYMEs actúan de manera aislada con bajo nivel de sofisticación, orientadas al mercado local y con abastecimiento en el mismo territorio desde otras PYMEs y grandes proveedores.



Hoy, la vocación productiva de la provincia de Arauco está centrada en los recursos agrícolas, forestales y el etno-turismo, sin embargo, en el sector forestal el desarrollo de la PYMEs es complejo. En efecto, la gran producción industrial altamente tecnificada compite por calidad y costos, con economías de escala y abastecimiento prácticamente asegurado.

3.2. Enfoque en el desarrollo de productos. Caso: Kit de emergencia

La propuesta fue validada en torno al desarrollo de productos con valor agregado capaces de ser producidos por un conjunto de empresas. Se supuso que el conocimiento técnico y gerencial existe o podría ser adoptado en el corto plazo y que la disponibilidad de máquinas y estándares podría ser alcanzado con apoyo de proyectos de fomento, especialmente la disponibilidad y acceso a capacidad de secado industrial de madera.

Dada la continua dificultad de proveer abrigo a los ciudadanos víctimas de catástrofes naturales (terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, o incendios forestales) muy presentes en Chile, las viviendas de emergencia y su implementación son un requerimiento primario. Por ello, dos de los prototipos apuntaron a una vivienda industrializable y un kit de muebles en base a madera. Presentamos, a modo de ejemplo, el kit de emergencia desarrollado y constituido de 4 camas, una repisa o estante, una mesa y 4 sillas para alhajar la vivienda de emergencia.

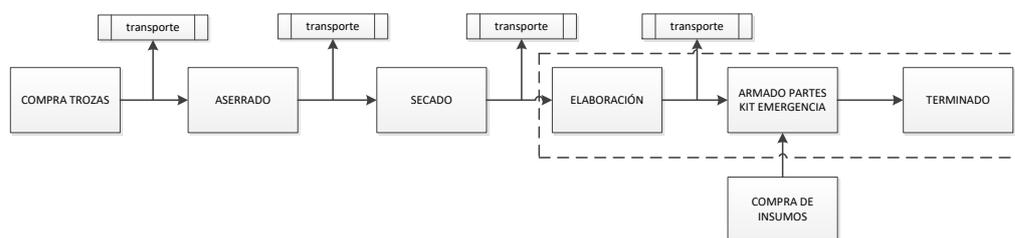


Figura 4: Diagrama de flujo del proceso de fabricación del kit de emergencia

En el modelo de encadenamiento, el proceso de fabricación comienza con la compra de trozas, las que son transportadas a un aserradero, luego se transporta a una instalación de secado y posteriormente a un proceso de elaboración. Las piezas definitivas son transportadas a la instalación de armado de los componentes del kit (Figura 4).

El encadenamiento productivo considera instalaciones de: aserrado, secado, cepillado y armado y terminado del kit de emergencia y transporte (logística) de madera. Para minimizar los costos de transporte el supuesto básico de esta propuesta es que todas las instalaciones se encuentren dentro de un área igual o menor a 50 kilómetros de distancia. De acuerdo a datos de diseño se necesitan $0,7 \text{ m}^3$ de madera seca cepillada para la fabricación de un kit de emergencia. Con esta información se calculó la cantidad necesaria para fabricar desde 25 a 100 kit de emergencia al mes. Para armar 100 kit de emergencia al mes se requieren 70 m^3 de madera aserrada. Al contrastar con la capacidad de producción promedio de un aserradero de 350 m^3 al mes, basta con sólo una unidad productiva para cumplir con el requerimiento, además de un equipo de 20 trabajadores.



Los diagramas de conjunto de los productos se muestran en las Figuras 5 y 6.

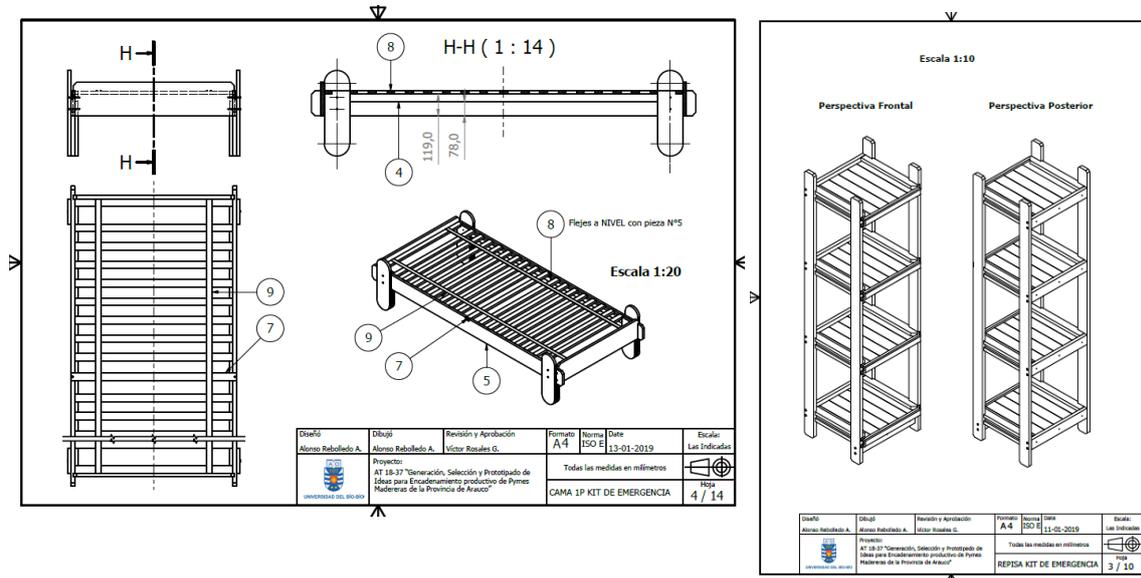


Figura 5. Diagrama de conjunto cama y repisa

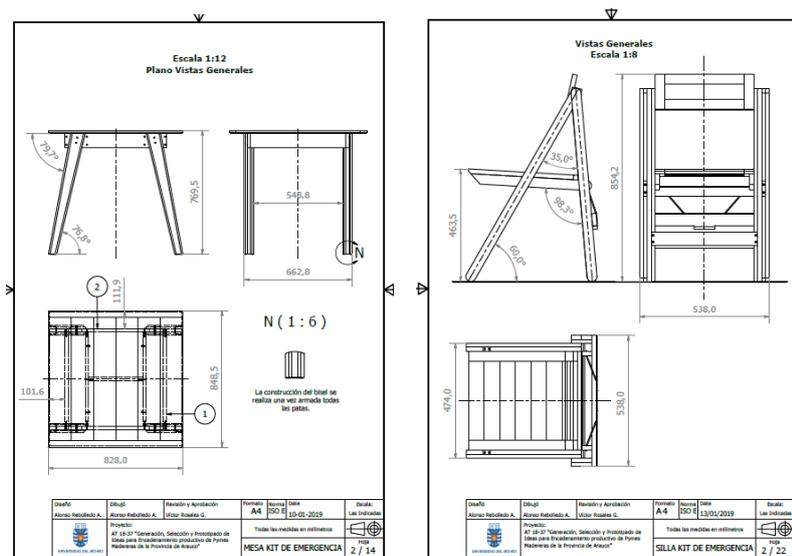


Figura 6. Diagrama de conjunto mesa y silla

3.3. Disponibilidad de las empresas a asociarse para el encadenamiento

Por último, luego de la experiencia del proyecto y del trabajo piloto llevado adelante, se aplicó una encuesta a las empresas (23 respondieron) sobre la voluntad de asociarse y las ventajas y desventajas de agruparse para mejorar la competitividad. Las preguntas fueron:

1. La asociatividad empresarial podría traer beneficios a su empresa, puede señalar que beneficios ve Ud. Marque solo tres preferencias. Si no ve ningún beneficio, no responda esta pregunta.
2. ¿Cuáles cree Ud. son las trabas para asociarse con otros empresarios? (marque un máximo de tres preferencias)



3. ¿Cuáles cree Ud. que serían los incentivos para asociarse? (marque un máximo de tres preferencias)

Tabla 2. Respuesta sobre beneficios de la asociatividad

Ítem	Mención	%
Negociar con clientes y vender de manera conjunta	8	31%
Capacitación conjunta	5	19%
Buscar nuevos mercados	4	15%
Disminuir costos de proveedores	3	12%
Aprender del otro	2	8%
Disponer de equipos comunes	1	4%
Comprar juntos	1	4%
Mantenición de equipos compartida	1	4%
Crear redes	1	4%
Total	26	100%

Ante la pregunta sobre los beneficios que la asociatividad puede traer, negociar con clientes, capacitación conjunta, búsqueda de mercados tiene las tres primeras preferencias (ver Tabla 2). Respecto a las trabas para asociarse con otros empresarios, la desconfianza y el ponerse de acuerdo ocupa los dos primeros lugares. Estas respuestas son muy reveladores, pues en la provincia existe un conocimiento mutuo y la falta de confianza es fundamental para el proceso de asociatividad. En relación a los incentivos para asociarse, la existencia de un potencial ocupa el primer lugar. Este punto fue verificado en muchas ocasiones. Un negocio potencial, una oportunidad de mercado puede gatillar en los empresarios la necesidad de buscar socios, pero subsanando el problema de la desconfianza.

4. CONCLUSIONES

El desarrollar nuevos encadenamientos es un mecanismo eficiente para que los territorios basados en la bioeconomía puedan ser competitivos. Sin embargo, la presencia de grandes empresas dificulta el desarrollo de las PYMEs. Las pequeñas empresas deben, por ello, especializarse y buscar aquellos espacios o nichos que no ocuparan las grandes compañías.

En Chile, el sector forestal es un mercado muy concentrado. Para el caso de estudio, la provincia de Arauco de la región del Biobío, la concentración del mercado y el “aislamiento geográfico” son trabas al desarrollo empresarial de pequeño tamaño. Por tratarse de condiciones difíciles de competitividad, la desconfianza entre empresas y la falta de nuevos negocios entran la asociatividad y el encadenamiento productivo.

En este escenario, las PYMEs deben especializarse y ser complementarias a las grandes empresas “tractoras”, siendo la asociatividad un factor gravitante que puede facilitar encadenamientos estratégicos. En la pirámide traccionada por una gran compañía, la PYME debería ocupar nichos de especialización con productos específicos no abordados por la empresa tractora.



El piloto llevado adelante demuestra que el desarrollo de nuevos productos es un camino para modelos de encadenamiento de tipo clúster. Aquí, las empresas se deberían apoyar en actores de mayor nivel tecnológico para suplir deficiencias y proveer componentes no factibles de producir por el clúster. Las asimetrías de nivel tecnológico entre PYMEs es un factor en contra al momento de buscar asociatividad.

Se trata de incentivar a las PYMEs a asociarse en torno a productos con demanda potencial en el mercado no solo local sino nacional e internacional. Los productos sofisticados en base a madera son variados y se espera en el futuro un crecimiento en su demanda. Estaría allí la posibilidad de desarrollo de empresas PYMES de bioeconomías territoriales. Se debe profundizar la prospectiva de mercado y canales de comercialización y considerar los aspectos logísticos como el transporte y el acceso a clientes. Para ello, es fundamental cultivar una confianza interempresa y disponer de gestores de articulación capaces de situarse por sobre los intereses individuales y buscar el beneficio de los asociados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Asociación de Industriales de la Madera de Arauco por su colaboración y participación, a CorpArauco como socio estratégico del proyecto conjunto con la Universidad del Bío-Bío y al Comité de Desarrollo Productivo Biobío-CORFO por el auspicio y apoyo.

Este trabajo ha sido apoyado por el Grupo de Investigación en Industria Inteligente y Sistemas Complejos de la Universidad del Bío-Bío 195212 GI/EF.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Falabella G. and Gatica F. (2014). The forestry and cellulose sector in the Province of Concepción, Chile: Production linkages between the Secano Interior and industry in Greater Concepción, or an enclave economy? *Cepal Review*, N°112.

Gatica F. (2012). Prácticas empresariales con potencial de vinculación territorial: el caso de sector forestal chileno. *Revista de Geografía Norte Grande*. Pontificia Universidad Católica de Chile, 52.

INFOR (2017). *La Industria del Aserrío*, Instituto Forestal INFOR, Chile.

Scott, A. J. (1998). *Regions and the World Economy: The Coming Shape of Global Production, Competition, and Political Order*. Oxford: Oxford University, USA.

Storper, M. y Harrison, B. (1994). Flexibilidad; jerarquía y desarrollo regional: Los cambios de estructura de los sistemas productivos industrial y sus nuevas formas de articulación del poder en los años 90. En: Benko, G. y Lipietz, A. *Las Regiones que ganan: Distritos y Redes. Los nuevos paradigmas de la geografía económica*. Valencia: Edicions Alfons El Magnanin. Generalitat Valenciana, España.

Wohlfahrt J., Ferchaud F., Gabrielle B., Godard C., Kurek B. , Loyce C. , Therond O. (2019). Characteristics of bioeconomy systems and sustainability issues at the territorial scale. *Journal of Cleaner Production* 232 pp. 898-909.