

Características, obstáculos y efectos de la innovación en empresas del sector maderero de la región del Maule, Chile

Features, barriers and effects of innovation in the wood sector companies of Maule Region, Chile

Cristian Monsalvez

Universidad de Talca, Instituto de Innovación basada en Ciencia, Dos Norte 701, Talca, Chile, tel: 56-71-2414607, crmonsalvez@utalca.cl

SUMMARY

In commodity export-based economies the development of innovation capacities is a recent phenomenon that is pushing companies to make changes in their industrial processes. In order to describe the particular dynamics in primary wood industry, an innovation survey was conducted among 30 companies. The study results revealed that innovation efforts are individual and non-associative, based on acquisition and not on research and development of technological solutions, and there is a lack of a knowledge infrastructure that supports innovation activities. As outcomes of innovation efforts, companies achieve process optimization, quality improvements, organizational learning and market share growth.

Key words: innovation, wood industry, innovation management.

RESUMEN

En las economías basadas en la exportación de materias primas, el desarrollo de capacidades de innovación es un fenómeno reciente que presiona a las empresas a introducir cambios en sus procesos industriales. Con el objetivo de caracterizar las dinámicas particulares del proceso de innovación en la industria primaria de la madera, se aplicó una encuesta presencial a treinta empresas del sector. Los resultados del estudio revelaron que los esfuerzos de innovación empresarial son individuales y no asociativos, se basan en adquisición y no en la investigación y desarrollo de soluciones tecnológicas propias, y se evidencia la ausencia de una infraestructura de conocimiento que brinde soporte para iniciativas de innovación en el sector. Como efectos de las actividades de innovación las empresas que se estudiaron logran optimización de procesos, mejoras en calidad, aprendizajes organizacionales y crecimiento en el mercado.

Palabras clave: innovación, industria de la madera, gestión de la innovación.

INTRODUCCIÓN

El análisis de la innovación como fenómeno económico, social, político y tecnológico ha nutrido durante las últimas décadas las agendas de investigación e interés no solo académico, sino también gubernamental y empresarial debido al consenso general de que el desarrollo de capacidades de innovación y su positivo efecto en el incremento de la productividad es, hoy en día, un imperativo para la supervivencia de las economías y empresas. El desarrollo de una teoría económica que explique la innovación empresarial y el cambio tecnológico se inicia a comienzos del siglo XX con los influyentes trabajos del economista austriaco Joseph Schumpeter, quien definió innovación como un proceso evolucionario que consiste en llevar a cabo nuevas combinaciones o actos de destrucción creativa (destruir para crear algo nuevo) que son realizados por un emprendedor (Schumpeter 2006). Para este

autor la innovación expresada en nuevos bienes, nuevos métodos de producción, nuevos mercados, nuevas fuentes de abastecimiento o nuevos procesos de organización industrial, son actividades que definen la naturaleza del fenómeno empresarial, constituyendo la innovación un aspecto central del capitalismo. Dichas contribuciones teóricas de Schumpeter sentaron las bases conceptuales para el desarrollo, desde la década del setenta en adelante, de una teoría neo-Schumpeteriana o evolucionaria del fenómeno de la innovación empresarial y sus determinantes (Nelson y Winter 1982), la cual destacó la relevancia que tiene el nivel meso en la estructura y curso de una economía.

A través del análisis meso-económico se explicitan aspectos tales como: la naturaleza interactiva y sistémica de la innovación (Lundvall 1988); los procesos de creación, selección y retención de conocimientos y tecnologías que explican la transformación industrial de larga data (Freeman 1994); las estructuras de gobernanza para la innovación y

el rol que juegan las instituciones (Edquist 2011); el efecto de la localización y proximidad geográfica de las empresas (Porter 2000) y el aprendizaje organizacional de rutinas innovadoras (Cimoli y Dosi 1995). Por medio de estos trabajos se ha caracterizado a la innovación como un complejo fenómeno sistémico e interactivo, en donde se identifican regularidades históricas (*path*) que permiten comprender como el comportamiento innovador de las economías desarrolladas ha evolucionado y mantenido su liderazgo industrial y tecnológico en el actual escenario de alta especialización y competencia global. Una de las principales conclusiones de estos estudios es que la innovación no es un fenómeno aleatorio o espontáneo, sino que por el contrario su éxito obedece al diseño de refinadas estrategias empresariales, políticas y sistemas de incentivos, e interfaces de cooperación entre los distintos agentes implicados en actividades de investigación, desarrollo, financiamiento, regulación, protección, explotación, difusión y uso de las innovaciones.

Un concepto de innovación ampliamente utilizado en el diseño de políticas gubernamentales orientadas a promover la capacidad de innovación empresarial es el propuesto por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) a través del Manual de Oslo, donde se define innovación como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo modelo organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE 2005). De la definición propuesta se desprende una clasificación en donde se distinguen cuatro tipos de innovaciones: 1) Producto, definida como la introducción de un bien o servicio nuevo en sus características y uso; 2) Proceso, entendida como nuevas o mejoradas técnicas, materiales o soportes informáticos en procesos de producción o distribución; 3) *Marketing*, definida como nuevo método de comercialización que implique cambios en diseño o empaquetado de un producto, su posicionamiento, promoción o tarificación; 4) Organizacional, que es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, organización del lugar de trabajo, o las relaciones externas a la empresa (OCDE 2005). Tanto en la definición de innovación como en la tipología propuesta se observa un intento de ampliar el concepto de innovación, asociándolo no solo con tecnología, sino también con cambios no tecnológicos como son los organizacionales o de modelos de negocio. Tales definiciones han llegado a ser un estándar internacional, y han sido ampliamente adoptadas por los países miembros de la OCDE y países latinoamericanos en sus respectivas encuestas nacionales de innovación siguiendo las recomendaciones del Manual de Bogotá (Jaramillo *et al.* 2001).

La investigación del comportamiento innovador en el sector forestal y madera avanzó principalmente a través de estudios comparativos globales y estudios de caso en aquellos países líderes en la industria forestal global como son Australia y Nueva Zelanda (Bull y Ferguson 2006),

Canadá (Schaan y Anderson 2002), China (Song *et al.* 2004), Estados Unidos de América (Hansen *et al.* 2014), Rusia (Akim *et al.* 2014) y los Países Nórdicos (Stendahl y Roos 2008). En términos generales, la evidencia que se recopiló en estos trabajos revela que, a pesar de la ingente disponibilidad de recursos forestales de los países líderes, el dinamismo del intercambio comercial y el crecimiento del sector forestal global, los procesos de cambio tecnológico y adopción de innovaciones en la industria forestal tienen un ritmo menor a otras industrias igualmente relevantes y maduras a escala global como la agricultura o la industria farmacéutica (Hammett y Youngs 2002). Dentro de las causas que explican este hecho se identifican problemas tales como la alta fragmentación y falta de acceso a información tecnológica relevante para las empresas forestales (Rosenberg *et al.* 1990); inadecuadas estructuras de gestión empresarial para la innovación (Bull y Ferguson 2006); gobernanza institucional centralista e insuficientes incentivos públicos a la innovación empresarial (Song *et al.* 2004); y predominio de una cultura o clima organizacional conservador poco proclive a la innovación (Hansen *et al.* 2014); como los factores más relevantes.

A pesar de representar un sector significativo para la economía chilena, el comportamiento innovador del sector forestal cuenta con escasos estudios. De acuerdo a cifras del último reporte del Instituto Forestal (INFOR 2014), el sector forestal aportó el 2,5 en el PIB año 2012; el 7,4% de las exportaciones año 2013 y el 4 % del empleo nacional, lo que sitúa a Chile dentro de los primeros veinte países en producción y comercialización de productos forestales. No obstante la relevancia del sector, el único estudio identificado sobre innovación en el sector forestal chileno es el realizado por Vega y Romero (2006), quienes basados en un análisis de carácter cuantitativo, concluyeron que a pesar de la gran cantidad de recursos forestales disponibles en el país, se evidencia una escasa producción científica y tecnológica que se refleja en innovaciones de alcance mundial.

Trazando una explicación a la baja actividad en ciencia, tecnología e innovación dentro del sector forestal-maderero chileno, este trabajo plantea como hipótesis que las iniciativas de innovación empresarial dependen no solo de factores macroeconómicos, políticas públicas y tendencias globales, sino que también las dinámicas endógenas de la empresa y la vinculación con redes locales de conocimiento determinan su capacidad innovativa. Para explorar dicha hipótesis se propone como objetivo: identificar los factores que las empresas reconocen como principales obstáculos para innovar y establecer los principales efectos que los esfuerzos de innovación generan para las empresas del sector madera.

MÉTODOS

Área de estudio. El caso de estudio empírico en este trabajo se centró en la industria primaria de la madera en la región del Maule, ubicada al centro-sur de Chile, la cual ocupa el

segundo lugar en la producción nacional tras la región del Biobío, que suman entre ambas el 77 % de la producción total año 2013 (INFOR 2014). La industria forestal del Maule se basa en el cultivo de pino, eucalipto y álamo, a partir de los cuales se genera una serie de derivados como madera aserrada, madera elaborada, revestimientos, partes y piezas de muebles, entre otros. Respecto al número total de empresas en el Maule las cifras disponibles estiman aproximadamente 200 empresas. Al considerar dicho universo, se diseñó una muestra de carácter no paramétrica a partir de dos criterios: 1) acceso y distancia geográfica, y 2) rubro principal. Sobre ambos criterios se determinó una muestra que incluyó a 30 empresas, principalmente de tipo aserraderos, barracas y comercializadoras de madera.

Recolección de datos. Los datos del estudio fueron recopilados a través de la aplicación de una encuesta de carácter presencial que respondió el propietario, gerente o administrador de cada empresa (predefinida como unidad de análisis). El diseño del cuestionario se basó en la encuesta de innovación aplicada por el INE-Chile, la cual a su vez se rige por los criterios del Manual de Oslo (OCDE 2005) para asegurar su comparabilidad. El levantamiento de los datos se realizó entre el período noviembre 2013-enero 2014. Cabe destacar que las preguntas del cuestionario comprenden actividades de innovación realizadas por las empresas durante los últimos dos años.

Análisis de datos. En relación a los procedimientos de análisis de los datos se llevaron a cabo los siguientes procedimientos de análisis estadísticos: 1) análisis de frecuencia para caracterizar a las empresas, 2) análisis factorial exploratorio de tipo componentes principales (ACP) para reducir la cantidad de variables interrelacionadas e identificar estructuras latentes o factores que explican el fenómeno en estudio. Si bien el número de casos es reducido, la adecuación de la muestra se estimó mediante el indicador KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) que arrojó resultados aceptables sobre 0,5 en ambos factoriales. Para asegurar la consistencia interna y validez de los factores obtenidos se calculó el coeficiente de Cronbach que logró en ambos factoriales puntuaciones sobre 0,7 que garantizan la confiabilidad interna del procedimiento. Cabe mencionar que todos los cálculos estadísticos se realizaron con el *software* SPSS versión 19, año 2010.

RESULTADOS

Características generales de las empresas. La muestra de empresas en estudio tuvo una composición heterogénea en cuanto a su tamaño. Dada la clasificación de empresas según su número de trabajadores¹: el 22,2 % correspondieron a empresas micro; 25,9 % pequeñas; 33,3 % medianas

y 18,5 % grandes. En relación a la edad de las empresas se obtuvo una antigüedad media de 12 años, donde un 66,7 % de las empresas presentó menos de 10 años de antigüedad. Respecto a sus trabajadores destacó la baja proporción de profesionales y técnicos que conforman las empresas. El porcentaje de profesionales y técnicos respecto del total de trabajadores de las empresas alcanzó al 15,4 % en las micro, 23,1 % en las pequeñas, 38,5 % en las medianas y un 23,1 % en las grandes, es decir, que a medida que las empresas crecieron y aumentaron su complejidad incorporaron un mayor número de profesionales y técnicos, excepto en las empresas grandes que cuentan con más de 200 trabajadores en donde la estandarización de procesos e incorporación de tecnologías provoca que la incorporación de personal altamente calificado tenga un incremento menor al de empresas de menor complejidad.

Actividades de innovación en producto. De acuerdo al Manual de Oslo las actividades innovadoras son “todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones” (OCDE 2005). Específicamente en materia de innovación de producto, definidas como la introducción al mercado de un nuevo bien o servicio, el 56 % de las empresas declaró haber introducido nuevos productos al mercado. Sin embargo, solo el 15 % de esos productos o servicios fueron reconocidos como novedad para su mercado, el resto correspondieron a nuevos productos o servicios ofrecidos por la empresa pero preexistentes en el mercado. Cabe destacar, que un 83 % de las innovaciones de producto fueron desarrolladas por las empresas de forma individual, sin participación de otras empresas o instituciones.

Actividades de innovación en proceso. Se definen como la implementación de nuevas o mejoradas técnicas, soportes o métodos en procesos de producción o distribución de los bienes o servicios (OCDE 2005). En este ámbito el 40 % de las empresas afirmó haber introducido nuevos métodos de manufactura o producción, un 30 % introdujo nuevos métodos de logística o distribución, y solo un 20 % introdujo nuevos sistemas de soporte para compras, contabilidad o informática. Respecto al grado de novedad de las innovaciones de proceso, el 63,3 % declaró que son nuevas solo para la empresa y no para el mercado en el cual compete. Al igual que las innovaciones de producto, el 83 % de las innovaciones de proceso fueron desarrolladas por las empresas de manera individual y no asociativa.

Actividades de innovación organizacional. Se definen como decisiones estratégicas que se realizan por la empresa para el uso de nuevas metodologías en la práctica del negocio, organización del trabajo o manejo de relaciones externas (OCDE 2005). Este tipo de innovaciones tienen baja relevancia en las empresas madereras, en donde solo un 38 % implementaron innovaciones organizacionales.

¹ Micro (1-9 trabajadores), pequeñas (10-49), medianas (50-199 trabajadores) y grandes (200 o más trabajadores) según clasificación (que sigue el estándar OCDE) establecida en Ley N° 20416 del Ministerio Economía, Fomento y Reconstrucción, Gobierno de Chile.

Actividades de innovación en marketing. Se conceptualizan como la implementación de un nuevo concepto de *marketing* o estrategias en diseño, posicionamiento, promoción o tarificación no utilizadas con anterioridad en la empresa (OCDE 2005). Los resultados revelaron que este aspecto tiene escaso desarrollo en las empresas madereras, ya que, solo un 20 % de ellas introdujo nuevos métodos de mercadotecnia o comercialización de sus productos o servicios ofrecidos.

Esfuerzos de I+D, conocimiento y propiedad intelectual. Las iniciativas empresariales en materia de investigación y desarrollo tecnológico fueron escasas. Solo una empresa de la muestra afirmó contar con una unidad formal de I+D, y solo dos empresas ejecutaron algún proyecto de I+D durante los últimos dos años. Sin embargo, en adquisición de maquinarias y equipamiento se observó mayor actividad con un 46,7 % de las empresas que realizaron inversiones en compra de tecnologías, y un 24 % de empresas invirtieron en adquisición de conocimiento tecnológico externo en forma de patentes, licenciamientos o consultorías especializadas. En materia de propiedad intelectual no se registró ninguna iniciativa en torno a búsqueda, solicitudes u otorgamiento de patentes.

Incentivos estatales y cooperación empresarial. En estos dos aspectos la actividad que se constató es escasa o nula. Un 83,3 % de las empresas no conoce los instrumentos del estado para promoción de la innovación, y el 93 % no conoce la Ley de Incentivo Tributario en I+D. En cuanto a la asociatividad empresarial el 90% de las empresas no realizó ninguna actividad de cooperación para la innovación durante los últimos dos años.

Obstáculos para la innovación. En esta sección del cuestionario las empresas fueron confrontadas con una lista de

12 ítems que se consideraron obstáculos a la innovación sobre los cuales se les solicitó evaluar la relevancia de cada uno de ellos como barrera o desincentivo a la innovación. El análisis factorial exploratorio arrojó tres factores que resumen los obstáculos (cuadro 1).

Factor 1 Conocimiento y cooperación. El obstáculo más importante para la innovación, que explicó el 41 % de la varianza, dice relación con la ausencia de mecanismos que permitan a las empresas acceder a fuentes de conocimiento para innovación, tales como: personal experto, información sobre mercados y sobre tecnologías. Estos tres aspectos representaron inputs claves para el desarrollo de capacidades de innovación que generen ventajas competitivas para las empresas. La otra variable que se agrupó en este factor fue la baja disponibilidad de socios para la innovación, lo cual es consistente con los bajos niveles de asociatividad y cooperación detectados entre las empresas del sector.

Factor 2 Financiamiento. El segundo obstáculo que se obtuvo como resultado del análisis factorial, el cual explicó un 18,8 % de varianza, correspondió a la falta de disponibilidad de recursos financieros internos y externos para realizar actividades de innovación. Las empresas asumieron que innovar es caro y que no pueden cubrir los costos asociados a impulsar iniciativas de innovación.

Factor 3 Mercado concentrado. Finalmente se obtuvo un tercer factor, explicativo del 15 % de la varianza, que se denominó mercado concentrado, y aunque solo contiene un ítem se estimó relevante retenerlo porque apunta a la forma en cómo se ha ido estructurando el mercado forestal chileno durante las últimas décadas.

Efectos de la innovación. Para establecer las consecuencias de los esfuerzos innovativos que desarrollaron las em-

Cuadro 1. Obstáculos a la innovación.

Innovation barriers.

Ítem	Factor 1 “conocimiento y cooperación”	Factor 2 “financiamiento”	Factor 3 “mercado concentrado”
Falta de personal calificado	0,889		
Falta de información sobre los mercados	0,810		
Falta de información sobre la tecnología	0,741		
Dificultad en encontrar socios para innovación	0,638		
Falta de financiamiento externo a la empresa		0,920	
Falta de fondos propios		0,886	
Mercado dominado por empresas establecidas			0,883

Fuente: cálculos propios.

KMO: 0,586; Varianza total explicada: 77,8 %; Alpha de Cronbach: 0,714.

presas, se realizó un segundo análisis factorial exploratorio con ítems que indagaron sobre efectos de las innovaciones de producto, proceso, organizacionales y de marketing que implementaron las empresas. A partir de 14 ítems iniciales se obtuvieron dos factores que explican el 87,7 % de la varianza, tal como muestra a continuación el cuadro 2.

Factor 1 Optimización y mejoramiento. El primer factor obtenido, que explicó el 54,9 % de varianza, agrupó cuatro ítems relacionados con los efectos positivos en aquellas empresas que realizaron esfuerzos de innovación los cuales se reflejaron en aspectos tales como: reducción de costos y tiempos de respuesta, mejoramiento continuo en procesos de calidad y la adquisición de habilidades para innovación.

Factor 2 Crecimiento y comunicación. El segundo factor que se obtuvo agrupó dos ítems, que en conjunto explicaron el 32,7 % de varianza, los cuales estuvieron asociados a los efectos positivos de la innovación para la expansión de la empresa en el mercado, como también la mejora en los procesos de comunicación tanto al interior como el exterior de la empresa.

DISCUSIÓN

En términos generales los resultados muestran una baja intensidad de actividades de innovación dentro de las empresas madereras que se estudiaron. Aquellos indicadores que típicamente se emplean a nivel internacional para caracterizar la actividad innovadora como son gasto en investigación y desarrollo (I+D), o como iniciativas en propiedad intelectual, son prácticamente inaplicables para describir a las empresas en estudio. En cambio, los resultados permiten constatar que las empresas reconocen hacer innovaciones que son nuevas “solo para la empresa” pero preexistentes en el mercado, lo cual revela que el tipo de

innovación es más bien en incorporación de maquinarias, o mejoras en productos, procesos o servicios que sirven para aumentar la modernización o eficiencia de la empresa, sin embargo, no son novedosos para el mercado en el cual compiten. Este hecho revela un comportamiento innovador basado en la adopción de tecnologías y mejores prácticas, pero no en la investigación y desarrollo de soluciones tecnológicas desde adentro de la empresa hacia el mercado en el cual participan. Sin embargo, estos resultados son consistentes con la realidad de otras industrias exportadoras de la economía chilena que también muestran un comportamiento innovador imitativo que se sustenta en la importación y adopción de tecnologías desarrolladas en el extranjero (Moguillansky *et al.* 2006).

Otro aspecto que se desprende de los resultados es el bajo nivel de asociatividad del sector, en donde más allá de pertenecer a alguna agrupación empresarial, no se observan iniciativas conjuntas para el desarrollo de innovaciones. En contraposición, casi la totalidad de los esfuerzos en innovación corresponden a intentos empresariales individuales. Este hecho se muestra ampliamente estudiado en la literatura, donde se demuestra la importancia de cómo aprendizajes colectivos (Camagni y Capello 2002) y redes locales de conocimiento y colaboración (Brenner *et al.* 2011) operan como catalizadores hacia sistemas regionales de innovación y entornos próximos que mejoran el resultado competitivo de las empresas (Gordon y McCann 2005). En esta misma línea, los resultados mostraron el rol marginal que juegan las instituciones públicas e instrumentos de fomento a la innovación, a pesar que se consideran como factores claves en la literatura (Casper y van Waarden 2005).

En cuanto a los obstáculos para la innovación, en primer lugar, la falta de acceso y disponibilidad de personal especializado e información de frontera sobre tecnologías y mercados se explica por la ausencia de una infraestructura de conocimiento (Amin y Cohendet 2004), es decir, se

Cuadro 2. Efectos de la innovación.

Innovation effects.

Ítem	Factor 1 “optimización y mejoramiento”	Factor 2 “crecimiento y comunicación”
Reducir los costos por unidad producida	0,977	
Reducir el tiempo de respuesta al cliente y/o proveedor	0,867	
Mejorar la calidad de los bienes y/o servicios	0,846	
Mejorar habilidad para desarrollar nuevos productos o procesos	0,797	
Ingreso a nuevos mercados o crecimiento en el mercado actual		0,960
Mejorar la comunicación hacia el interior y exterior de la empresa		0,880

Fuente: cálculos propios.

KMO: 0,659; Varianza total explicada: 87,7 %; Alpha de Cronbach: 0,795.

evidencia un escaso vínculo con entidades de apoyo como Universidades y Centros de I+D intensivos en innovación que brinden soporte e *inputs* en ciencia, tecnología, innovación y diseño a las empresas del sector. En segundo lugar, se evidencia el problema del financiamiento como obstaculizador a la innovación, lo cual radica en la noción de que innovar tiene un elevado costo que las empresas no están dispuestas a asumir. Esto contrasta con la creciente inversión que realiza el Estado con orientación a la creación de nuevos instrumentos e incentivos de apoyo a la innovación, los cuales no son ni siquiera conocidos por las empresas, generándose una importante brecha de información y uso de apoyo a la innovación entre el estado y las empresas madereras. En cuanto al tercer obstaculizador, el alto nivel de concentración del mercado constituye un rasgo ampliamente reconocido del sector forestal chileno. A modo de ejemplo, 21 grandes aserraderos concentran 62 % de la producción total mientras que el 38 % restante lo producen 919 aserraderos (INFOR 2014). En este sentido la concentración del mercado no es un problema en sí mismo para la innovación, de hecho existe evidencia sobre el efecto positivo que produce la existencia de grandes empresas consideradas líderes o “tractoras” dentro de un *cluster* de empresas (Porter 2000), sino que el desafío consiste en cómo las grandes empresas que dominan el mercado promueven la sofisticación de la competencia empresarial, la circulación de flujos de conocimiento, y actividades de cooperación más estrechas que desencadenen innovaciones.

En términos generales, las empresas que realizaron esfuerzos de innovación manifestaron una evaluación positiva de los efectos de la innovación para la empresa, atribuyéndoles incluso causalidad sobre los resultados obtenidos en optimización de procesos, mejoramiento en calidad de productos y nuevas capacidades para innovar. Si bien no existen evidencias suficientes para establecer dicha causalidad, por ejemplo, en términos de ventas anuales, resulta relevante la valoración positiva que las empresas tienen sobre la innovación y su efecto en el resultado competitivo de la empresa, hecho que podrían tener una influencia como catalizador de cambio en la cultura empresarial poco proclive a la innovación que predomina en el sector forestal. Adicionalmente, un segundo efecto positivo de la actividad innovadora está asociado al crecimiento en el mercado y mejoramiento en los procesos de comunicación interna y externa, los cuales complementan la idea de que proyectos de innovación en productos, procesos o servicios implican esfuerzos organizacionales de alineamiento del equipo humano de la empresa para lograr efectivamente a los cambios que se pretenden generar. Esto último, muestra que la innovación no es solo un asunto de hardware, sino que también tiene relación con aspectos tales como cultura empresarial, liderazgo, comunicación humana y gestión del conocimiento de las personas como un capital intangible. No obstante, estos elementos considerados “blandos” son complejos de cuantificar, y resultan fundamentales para el éxito o fracaso de la inversión en innovación.

CONCLUSIONES

La identificación de factores que operan como obstáculo a la innovación y los efectos de las actividades empresariales en materia de innovación que revela este estudio, aportan nuevas luces para explicar el escaso interés, pocas iniciativas de inversión y baja cooperación dentro de la industria primaria de la madera, orientados a generar una nueva dinámica industrial de mayor sofisticación y agregación de valor a la madera y sus derivados. Desde la intervención del Estado, un camino posible para revertir esta situación es avanzar en el diseño de nuevos mecanismos institucionales y políticas de nivel meso-regional con foco en asociatividad y fortalecimiento del capital social entre empresas, que superen los esfuerzos de innovación empresarial exclusivamente individuales y permitan avanzar hacia el desarrollo de infraestructuras de cooperación y conocimiento que dinamicen las posibilidades de innovación y desarrollo tecnológico en la industria de transformación de la madera.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la generosa colaboración prestada por el equipo ejecutivo de la Corporación Chilena de la Madera (CORMA) en la región del Maule para el contacto con las empresas, levantamiento de información en terreno y facilitar el uso de datos con fines académicos.

REFERENCIAS

- Akim E, N Burdin, A Petrov, L Akim. 2014. Russia in the Global Forest Sector. In Hansen E, R Panwar, R Vlosky eds. The Global Forest Sector: Changes, Practices, and Prospects. Boca Raton, FL. CRC Press. p. 185-201.
- Amin A, P Cohendet. 2004. Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities, and Communities. Oxford, UK. Oxford University Press. 200 p.
- Brenner T, U Cantner, D Fornahl, M Fromhold-Eisebith, C Werker. 2011. Regional innovation systems, clusters, and knowledge networking. *Papers in Regional Science* 90(2): 243-249.
- Bull L, I Ferguson. 2006. Factors influencing the success of wood product innovations in Australia and New Zealand. *Forest Policy and Economics* 8(7): 742-750.
- Camagni R, R Capello. 2002. Milieux Innovateurs and Collective Learning: From Concepts to Measurement. In Acs ZJ, HLFd Groot, P Nijkamp eds. The Emergence of the Knowledge Economy. Berlin, Germany. Springer. p. 15-45.
- Casper S, F van Waarden. 2005. Innovation and Institutions: a multidisciplinary review of the study of innovation systems. Cheltenham, UK. Edward Elgar Pub. 307 p.
- Cimoli M, G Dosi. 1995. Technological paradigms, patterns of learning and development: An introductory roadmap. *Journal of Evolutionary Economics* 5(3): 243-268.
- Edquist C. 2011. Design of innovation policy through diagnostic analysis: Identification of systemic problems (or failures). *Industrial and Corporate Change* 20(6): 1725-1753.

- Freeman C. 1994. The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics* 18 463-514.
- Gordon IR, P McCann. 2005. Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of Economic Geography* 5(5): 523-543.
- Hammett AL, RL Youngs. 2002. Innovative Forest Products and Processes: Meeting Growing Demand. *Journal of Forestry* 100(4): 6-11.
- Hansen E, E Nybakk, R Panwar. 2014. Innovation Insights from North American Forest Sector Research: A Literature Review. *Forests* 5(6): 1341-1355.
- INFOR (Instituto Forestal, CL). 2014. Anuario Forestal. Santiago, Chile. INFOR. 159 p. (Boletín Estadístico N°144).
- Jaramillo H, G Lugones, M Salazar. 2001. Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Bogotá, Colombia. RICYT/OEA/CYTED. 106 p.
- Lundvall BA. 1988. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In Dosi G, C Freeman, RR Nelson, G Silverberg, L Soete eds. Technical change and economic theory. London, UK. Pinter Publishers. p. 349-369.
- Moguillansky G, JC Salas, G Carens. 2006. Capacidad de innovación en industrias exportadoras de Chile: la industria del vino y la agroindustria hortofrutícola. Serie Comercio Internacional N°79. Santiago, Chile. CEPAL. 72 p.
- Nelson RR, S Winter. 1982. An evolutionary theory of economic change. Cambridge, MA. Belknap Press. 454 p.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, FR). 2005. Manual de Oslo: Propuesta de guía para recoger e interpretar datos sobre innovación tecnológica. Tercera edición. Madrid, España. OCDE/EUROSTAT-TRAGSA. 193 p.
- Porter ME. 2000. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly* 14(1): 15-34.
- Rosenberg N, P Ince, K Skog, A Platinga. 1990. Understanding the adoption of new technology in the forest products industry. *Forest Products Journal* 40(10): 15-22.
- Schaan S, F Anderson. 2002. Innovation in the forest sector. *The Forestry Chronicle* 78(1): 60-63.
- Schumpeter J. 2006. History of Economic Analysis. London, UK. Taylor & Francis. 1283 p.
- Song Y, G Wang, WR Burch, MA Rechlin. 2004. From innovation to adaptation: lessons from 20 years of the SHIFT forest management system in Sanming, China. *Forest Ecology and Management* 191(1-3): 225-238.
- Stendahl M, A Roos. 2008. Antecedents and barriers to product innovation – a comparison between innovating and non-innovating strategic business units in the wood industry. *Silva Fennica* 42(4): 659-681.
- Vega A, L Romero. 2006. Innovación Tecnológica Forestal, Desarrollos y Desafíos Científico-Tecnológicos en Chile. *Journal of Technology Management & Innovation* 1(4): 71-82.

Recibido: 10.11.16
Aceptado: 01.12.16

