

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR DEL PLÁSTICO CHILENO

(CL.1.240)

Autores

Dra. María Teresa Santander Gana

msantand@lauca.usach.cl

Dr. Pedro Palominos Belmar

ppalomin@lauca.usach.cl

Inga. Nicole Lavin Cornejo

Inga. Alejandra Torres Salgado

Universidad de Santiago de Chile

Resumen

El objetivo de este trabajo es describir y estudiar el escenario de innovación tecnológica en el sector de la industria de transformación de plástico en Chile. Indicándose además, los factores preponderantes que pueden influir en la aplicación una metodología que ayude a la innovación, basada en el sistema de patentes que están desarrollando los autores principales del presente artículo. La metodología de trabajo, se baso en definir y caracterizar , los distintos actores sociales que influyen en el Sistema Nacional de Innovación, así como los del sector de la industria transformación de plástico; para luego describir el actual escenario de innovación tecnológica. Del estudio se concluye que el sector del plástico se caracteriza por fabricar productos mayoritariamente para otros sectores de la economía, y por tanto estamos ante un sector de producción intermedia, en donde la innovación en este sector se desarrolla a través de la tecnología utilizada, como de materias primas y en un menor grado en la adaptación de productos. Respecto a las características del sector se puede indicar: a) Existencia de un déficit de recurso humano especializado; b) Base tecnológica deficiente; y c) Escasa cantidad de recurso asignado a I+D en la empresa. Finalmente cabe indicar, que la posible aplicación de la metodología es viable en su etapa de Oportunidad de Reproducción de Producto.

Área y bloque temático

Área 5: Gestión del conocimiento para la innovación

Bloque 5.1: Gestión del conocimiento y la complejidad

Palabras claves: Chile/innovación/tecnología/industria/plástico

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR DEL PLÁSTICO CHILENO

SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) proporciona un marco útil para la formulación de políticas tecnológicas. Su utilización pretende evidenciar la nueva visión que se tiene acerca del rol y el impacto de las ciencias, la ingeniería y la tecnología en el desarrollo nacional. La percepción, en muchos países, es que el cambio técnico es la fuente principal del crecimiento económico, lo que significa que las políticas económicas de Ciencia y Tecnología (C+T) e Innovación y Desarrollo (I+D), deberán hacer hincapié en dos procesos “la innovación” y “la difusión de la tecnología” elementos que constituyen los agentes motrices del cambio técnico.

Se puede definir al SNI como *“Un conjunto de instituciones, organizaciones y políticas en funcionamiento que interactúan constructivamente en la búsqueda de un conjunto de objetivos, logros sociales y económicos comunes, que utilizan la introducción de innovaciones”*¹.

El SIN conforma un marco básico para el análisis de las políticas, en la medida que:

- Proporciona una oportunidad para considerar medios para promover la coherencia e integración entre actividades nacionales.
- Ofrece una forma de identificar lo que hay que hacer, sin atar automáticamente las funciones necesarias con una institución u organización particular actualmente establecida.
- Centra la atención en la “innovación” y la “difusión”, en hacer cosas nuevas de maneras nuevas, más que simplemente en la producción de conocimiento.

Actores Sociales que Influyen en el Proceso de Innovación

En la caracterización del SNI emergen tres grandes actores que desde sus propias realidades y áreas de acción, intervienen en el complejo proceso de la innovación, estos son el Gobierno; las Instituciones de Educación Superior e Institutos Tecnológicos y las Empresas.

Estos integrantes, participantes activos del SNI, se encuentran repartidos en diferentes ámbitos: productivo, intelectual y gubernamental (ver nómina de actores entrevistado en el

¹ Misión Internacional patrocinada por CONICYT Chile y CIID Canadá. Ciencia, Tecnología e Innovación. Programas y Políticas en Chile. Santiago. 1998. 18p –19p

Anexo A), desempeñando diversos papeles dentro del sistema. Generalmente, actúan a través de sus instituciones u organizaciones, las cuales a su vez pueden tener múltiples desempeños. Dentro de las funciones que realizan los distintos actores, se destacan: formular políticas, realizar asesorías, financiar actividades del sistema, realizar actividades reguladoras, realizar actividades de C+T, y de I+D, proveer educación o entrenamiento y/o proveer infraestructura. Es importante distinguir que ciertos actores no sólo tendrán actividades intrínsecas, sino que también tendrán funciones compartidas.

Los actores del SNI no intervienen autónomamente, ya que de alguna manera y en algún momento del proceso, sus acciones se entrecruzan o deberían entrecruzarse para lograr el objetivo de la innovación. Aunque de alguna manera la acción de ellos radica en ámbitos distintos, como son: la legislación, las restricciones y las directrices en el caso del gobierno; la capacitación, preparación e investigación en el caso de las instituciones de educación superior e institutos tecnológicos y los empresarios quienes introducen la innovación en el mercado; el que impondrá las limitaciones y los requerimientos de la innovación.

En Chile la acepción de SNI abarca la investigación y el desarrollo precompetitivo, la investigación y desarrollo de tipo productivo, la transferencia tecnológica, la formación de recursos humanos, las políticas, las instituciones, las empresas, las universidades, los centros tecnológicos y el gobierno. Este sistema se sustenta en el concepto de innovación tecnológica, que se desprende de la moderna teoría económica y se entiende como: ***un aprendizaje continuo y acumulativo de las firmas para mejorar productos, procesos y gestión que incrementen su productividad y competitividad.***

Bajo esta óptica el SIN chileno considera cuatro procesos básicos:

- Absorción Tecnológica Extranjera, entendida como la adquisición de tecnología extranjera en la forma más barata y eficiente, y su posterior adaptación a las condiciones locales.
- Creación Nacional de Tecnología, entendida como el conjunto de los procesos de creación y mejoras tecnológicas llevados a cabo endógenamente por empresas, centros tecnológicos, universidades y otros agentes del SNI, sin importar su dependencia nacional.
- Formación de Recursos Humanos, entendido como el desarrollo de sus capacidades tecnológicas, consistentes en saber seleccionar, adquirir, usar, adaptar, mejorar y crear tecnología en forma eficiente.

- Difusión Tecnológica, proceso mediante el cual se logra la difusión en el sistema productivo, tanto de la tecnología transferida del exterior como de aquella creada, adaptada y mejorada localmente.

LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA TRANSFORMADORA DEL PLÁSTICO

Bajo la óptica de la innovación, delinear un sector productivo no es tarea fácil, los índices de productividad global, la tasa de crecimiento del producto u otras medidas a fines son herramientas económicas que permiten indirectamente identificar el fenómeno de la innovación. No obstante, estas herramientas no consideran las motivaciones de la innovación o la cultura innovadora de quienes participan en este sistema, ni mucho menos el entramado de interrelaciones que definen el sector. La descripción de la innovación en este sector se realizará cualitativamente, ya que clarificar la complejidad del SNI y su influencia en un sector sólo puede realizarse revisando parcialmente algunos componentes de este sistema y de allí inferir el impacto de cada uno de ellos sobre el sistema en su totalidad.

El análisis del sector plástico fue realizado en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs), ya que estas representan un 96,86% de la industria nacional y son precisamente éstas las que menos innovan, lo hacen en un 54,85% *versus* un 85,06% de las empresas de mayor tamaño¹ del sector (ver Anexo B).

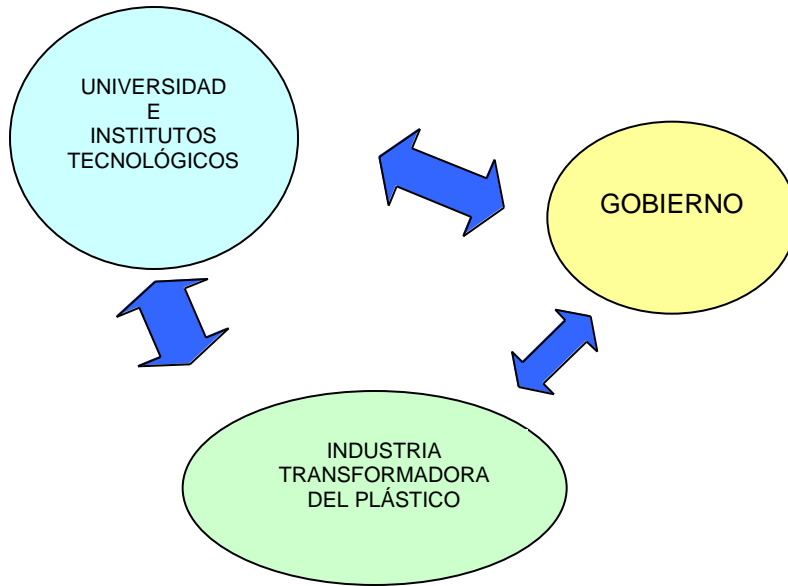
El Sistema de Innovación en el Sector de la Industria Transformadora del Plástico

Al análisis de los actores² del SNI inscrito en el sector de la Industria Transformadora del Plástico, en adelante ITP, se incorporan tres nuevos actores que apoyan e impulsan a los subsectores del plástico a innovar. Estos nuevos actores son: los Clientes, los Proveedores y la Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (ASIPLA).

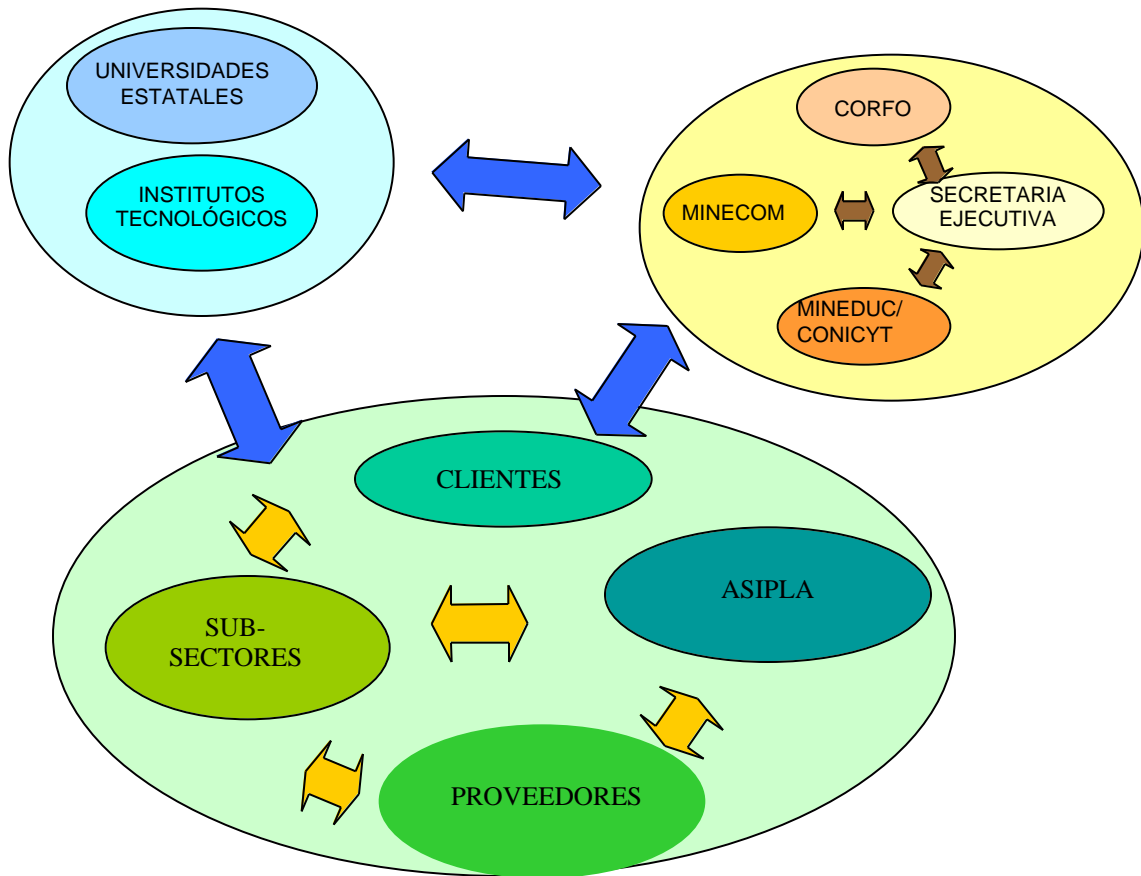
² La estructura que funciona en el Gobierno, a partir de diciembre del 1996, en el contexto del Programa de Innovación Tecnológica se desarrolla sobre la base de cooperación de cuatro instituciones co-ejecutoras que son el Ministerio de Economía (MINECOM), Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), el Ministerio de Educación (MINEDUC) y el Ministerio de Agricultura. Se diseñó como la operación coordinada de cinco fondos: Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC) y el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI), que residen en CORFO; el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) que reside en la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), el Fundación para la Innovación Agraria (FIA) que reside en el ministerio de Agricultura; y el Fondo de Investigaciones Mineras (FIM).

Diagrama N°1: Sistema de Innovación en la ITP

Nivel cero del SNI en la ITP



Nivel uno del SNI en la ITP

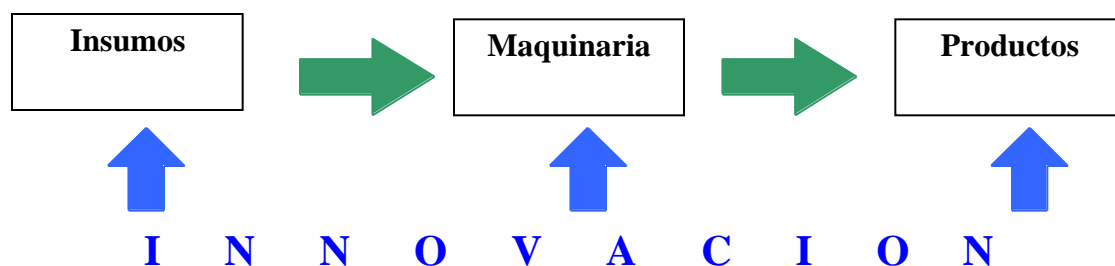


La cultura de la Innovación en la ITP

En la ITP se observó que el empresariado considera la innovación como una necesidad para poder mantenerse y competir en el mercado, teniendo una acepción del concepto muy positivo. No obstante, aún no dejan de lado las aprehensiones y los temores que le impiden realizar innovaciones más substanciales. En Chile y específicamente en el sector del plástico se da mucho la innovación producto de una adaptación tecnológica, es decir, la transferencia de innovaciones extranjeras al mercado nacional. En este sentido la práctica tecnológica del sector coincide con la visión que posee el gobierno acerca de la innovación, que considera a “la introducción y adaptación de nuevos procesos, productos y tecnologías extranjeras”, y “el desarrollo endógeno de nuevos procesos, productos y tecnologías” como actividades que conducen a la innovación local.

La innovación en el proceso de transformación del plástico se da en tres ámbitos, insumos, maquinaria y productos.

Diagrama N°2: Proceso de Transformación del Plástico y la Innovación



En el sector del plástico, en su generalidad, la innovación es básicamente adaptación de tecnología foránea, por ende es fundamental precisar las fuentes de información que originan la innovación. Ante esta interrogante se obtuvieron las siguientes fuentes externas e internas:

Fuentes Externas: Ferias Internacionales del ramo; Misiones tecnológicas; Proveedores de resinas y maquinarias; Revistas especializadas, y Análisis de productos de la competencia.

Fuentes Internas: Según la encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera realizada por INE (años 1995 y 1999), se definieron dos fuentes internas de innovación: un grupo permanente y otro ocasional dedicado a la investigación. En este contexto el estudio confirma que estas fuentes no se estructuran formalmente en el sector, pero se dan con mayor frecuencia en las empresas de gran tamaño. Sin embargo, en ninguna

existe la concepción de un centro de I+D encargado del desarrollo tecnológico, pero sí existen equipos de trabajos dedicados al desarrollo de nuevos productos. En las PYMEs el papel de los grupos ocasionales dedicados a la investigación generalmente es asumido por una o dos personas que entre múltiples funciones de gestión se preocupan de buscar nuevos productos que se adapten a las características de la empresa.

Las dificultades, en el ámbito económico, que enfrentan las PYMEs para innovar se concentraron en:

El elevado costo que significa innovar, ya que al transferir la tecnología para mejorar la productividad o el producto, la inversión requerida es elevada, lo mismo sucede en el caso de necesitar maquinaria nueva (costo intrínsecamente ligado al origen de la tecnología).

La facilidad de copiar la innovación por terceros, especialmente en esta industria los productos son imitados rápidamente y no existe la fidelidad en cuanto al producto por parte del consumidor.

La dificultad para conseguir financiamiento, en especial cuando las empresas son PYMEs.

Además, existe otro gran obstáculo, en el ámbito de los recursos humanos **hay una carencia de personal especializado**, lo que dificulta notablemente el desarrollo y adaptación de la innovación al interior de la empresa y a partir de esto se puede inferir una falta de centros de apoyo tecnológico en el sector.

Actores que Determinan la Innovación en la ITP

La dinámica de la innovación en la ITP está estrechamente relacionada con el subsector del plástico al cual pertenece la empresa; los requerimientos del cliente (final o intermedio), y la tecnología requerida para la producción del bien, vínculos que se ven impulsados por la acción de ASIPLA, como un agente coordinador particular del sector.

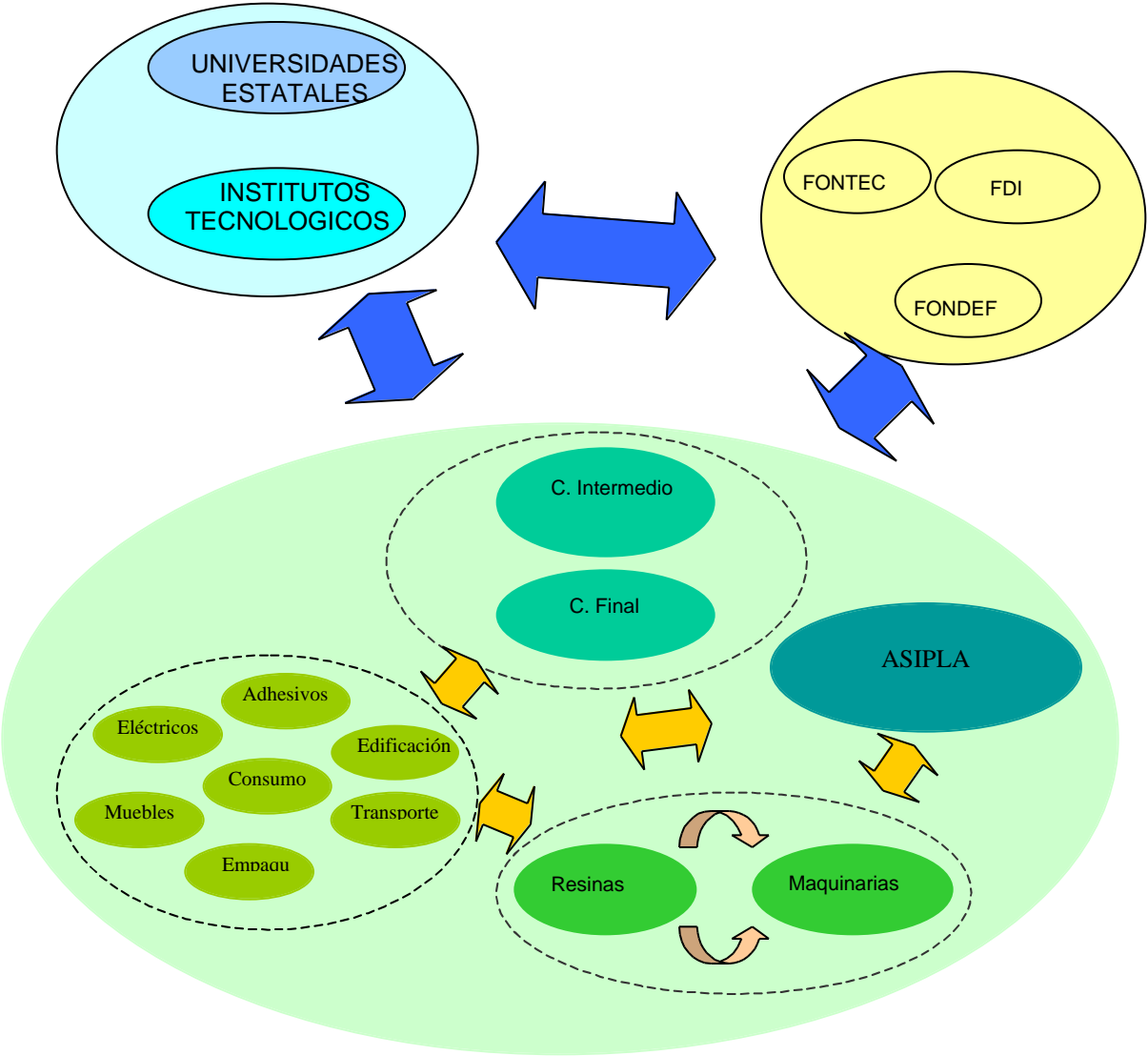
El sector plástico se caracteriza por su alta flexibilidad y variabilidad en la producción (más de 603 tipos de productos diferentes en Chile), aquí el tipo de producto determina la continuidad y la urgencia de la innovación. En este sentido, si la empresa se encuentra en un subsector donde la maduración del producto es muy rápida, se ve en la obligación de innovar constantemente.

Los clientes, por otra parte, se clasifican en clientes finales y clientes intermedios. La diferencia está en que los clientes intermedios lo constituyen empresas de diversos sectores productivos que utilizan productos plásticos como bienes intermedios. Respecto a la innovación estos clientes intermedios recurren a las empresas transformadoras del plástico

para desarrollar en conjunto un producto o bien le solicitan un producto determinado. Por otra parte, los clientes finales (considerados como consumidores) son preponderantemente agentes receptores de la innovación, su influencia se manifiesta en la elección del producto final.

La tecnología requerida por la industria comprende dos elementos: “los insumos o las resinas” y “el equipamiento productivo” (máquinas, moldes y equipos periféricos). Estos dos elementos juegan un papel clave a la hora de innovar ya que al poseer la tecnología adecuada es más fácil desarrollar productos nuevos y de mejor calidad. De manera inversa un nuevo producto (foráneo) genera requerimientos, los cuales se pueden satisfacer con la tecnología que se tiene o adquiriendo la pertinente para fabricarlo en el país.

Diagrama N°3: Nivel uno del Sistema de Innovación en la ITP



Proveedores de Tecnología

Atípicamente de lo que se puede pensar los proveedores en este sector del plástico cumplen un papel fundamental, ya que constituyen un aporte estratégico en el proceso de innovación. Su rol no es sólo entregar las materias primas, proporcionar maquinarias o asistencia técnica, su papel además incluye participar activamente en equipos de desarrollo de productos y capacitación del personal respectivamente. Lógicamente no todos los proveedores cumplen con estas características, ya que también existen distribuidores de tecnología que no ofrecen un servicio técnico integral.

Proveedores de Maquinarias

Las máquinas utilizadas en ITP varían notablemente en su grado de complejidad y antigüedad, dependiendo del tamaño y especialización de la empresa. Es decir una empresa de gran tamaño y cuyo mercado objetivo incluya la exportación o tenga entre sus clientes grandes empresas, requerirá de máquinas que le permitan alcanzar la calidad y productividad exigida, lo que también ocurre en empresas que no necesariamente tienen gran tamaño, pero si poseen un alto grado de especialización. Ante la consulta a proveedores acerca de la brecha tecnológica en el sector, la respuesta fue que la tecnología en el sector es de un nivel medio, ya que en algunos casos la tecnología foránea dista de la nacional entre 15 y 25 años, porque la maquinaria de estas generaciones se compra por precio y no por calidad y precisión. En el caso de grandes empresas esta brecha es relativamente angosta, especialmente en el subsector de los envases y embalajes.

Si bien es cierto que los procesos utilizados en la industria del plástico son básicamente los mismos, en los últimos años la innovación en tecnología apunta principalmente al grado de complejidad del funcionamiento de las maquinarias, con el objetivo de lograr una mayor productividad, mejor calidad y disminución de costos. Por otro lado, se tiene que el costo de las maquinarias se ha diversificado, lo cual posibilita al empresario de una PYME escoger entre una amplia gama de ofertas. Es en esta elección donde priman factores que están presentes en la producción, tales como calidad, precio, capacidad de producción, servicio pre y postventa.

En este sector los proveedores de maquinaria comercializan casi exclusivamente productos importados, ya que en Chile no hay suficiente desarrollo tecnológico que permita la elaboración de máquinas en el país. Existen algunas excepciones de complejidad menor, por ejemplo, piezas de matricería sencilla, este es el caso de los moldes, los cuales son desarrollados en muchas ocasiones por los empresarios que llevan mucho tiempo en el sector y que dada la experiencia pueden fabricar y comercializar los moldes. Otro producto que ofrecen los proveedores de tecnología son los equipos periféricos (robots), que permiten automatizar los procesos, disminuyendo costos y productos con fallas.

La dinámica entre el empresario y el proveedor de maquinaria, se desarrolla en ambos sentidos:

Empresario  **Proveedor Maquinarias**

Siendo la relación empresario → proveedor la que se da con mayor frecuencia en el sector, en estas ocasiones el empresario recurre al proveedor para que dado un producto o un nuevo requerimiento le ayude en la búsqueda de la tecnología adecuada. En el sentido contrario, el proveedor se acerca al empresario para ofrecer nuevas tecnologías que se adaptan a las necesidades de la empresa. Generalmente los proveedores de maquinarias ayudan en la instalación, adaptación, capacitación y ofrecen un servicio postventa de alto compromiso, lo que se ve delimitada por el origen de la maquinaria.

Con respecto al abastecimiento de maquinarias requeridas por la industria del plástico, se lleva a cabo mediante compra del stock de los distribuidores que hay en el mercado local, o bien a través de importaciones directas que realizan las empresas de la industria a proveedores internacionales.

Proveedores de Resinas

Al igual que la maquinaria, las materias primas son en su mayoría importadas, en efecto, sólo dos tipos de resinas termoplásticas (polietileno de baja densidad y poliestireno expandible) son fabricadas en el país y aún en este caso no satisfacen totalmente la demanda nacional. Actualmente existe un proyecto en Concepción para abrir una planta de polipropileno, para satisfacer la demanda no cubierta se importan resinas principalmente³ desde Alemania, Estados Unidos, Brasil, Colombia y Francia. Por otro lado, las resinas presentan diversas calidades las que dependen de la generación de la planta productora.

³ Plastiguís 98-99. ASIPLA

La interrelación entre proveedores de resinas y el empresario del plástico, es muy importante en el sistema de innovación del sector. Esta relación se alimenta en dos sentidos:

Empresario  **Proveedor Resinas**

En el caso de los proveedores de resinas esta relación es mucho más directa y estrecha en comparación con los proveedores de maquinarias. Debido a que generalmente los proveedores participan activamente en procesos de desarrollo, apoyando en forma continua y especializada al empresario.

En la situación que el empresario necesite adaptar o desarrollar una innovación (producto, proceso, maquinaria), recurre al proveedor para que lo asesore en temas como qué resinas cumplen con los requisitos de productividad, calidad final, permeabilidad, elasticidad o rigidez, también temas como disminución de desechos, disminución de costos, entre otros.

Cuando el empresario desea adaptar o desarrollar un producto, es muy común que se formen equipos de trabajos entre ambos, que a través de reuniones de diseño, pruebas en la planta, buscan desarrollar y diseñar productos con la calidad apropiada. En algunos casos los representantes de grandes empresas internacionales ofrecen servicios integrales de proyectos que buscan mejorar aspectos de producción, administración y desarrollo de productos que incluyen la capacitación de técnicos, optimización de los procesos industriales, diseño de ventajas de costos y materiales. Otro servicio de estos representantes es coordinar las visitas de técnicos en áreas especializadas, proveniente de la casa matriz, para dar soporte al empresario.

También se da la situación en que los proveedores se acercan a los empresarios para dar a conocer sus nuevas resinas, en este sentido los proveedores hacen un estudio de los procesos y productos específicos de los empresarios objetivos y determinan a cual empresario se ajusta esta tecnología.

Además, de los vínculos entre las empresas del sector y el sistema de proveedores (proveedores de maquinarias o materias primas) en la ITP se establecen relaciones y alianzas entre los proveedores de materia prima y los proveedores de maquinarias, en los siguientes ámbitos:

- Información sobre el cliente (empresario del plástico), esta función busca revisar continuamente un catastro de las maquinarias y materias primas utilizadas, lo que es muy útil para la transferencia tecnológica.

- Transferencia Tecnológica, en esta función los integrantes del sistema de proveedores se asocian para negociar la introducción de maquinarias o materias primas nuevas que se complementan.
- Difusión, en esta función los integrantes del sistema de proveedores se asocian para organizar seminarios donde invitan a relatores externos y especialistas del área, con el fin de entregar información actualizada y capacitar.

Cientes

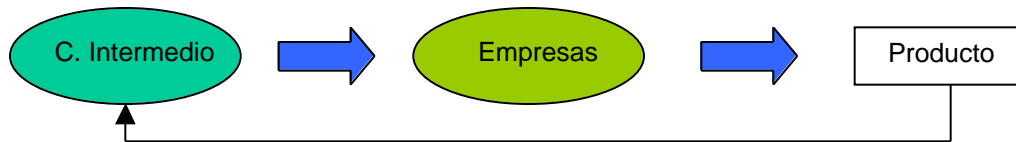
Los clientes de la Industria Transformadora del Plástico se pueden clasificar en dos: clientes finales y clientes intermedios. Son estos últimos los que más influyen en el proceso de innovación. Los clientes más significativos son aquellos que adquieren los productos en grandes volúmenes, tales como: distribuidores mayoristas y grandes cadenas. Estos clientes son de número reducido, en contraposición con el número de empresas existentes. El poder de negociación del cliente se ve incrementado por la poca diferenciación de producto que existe en el sector, es decir el costo de cambio entre un oferente y otro es mínimo.

La dinámica que se presenta entre las empresas y los clientes intermedios se manifiesta de dos modos, una manera es cuando el cliente intermedio, solicita al empresario que fabrique un producto ya desarrollado. La segunda manera se presenta cuando un cliente intermedio se acerca y solicita el apoyo del empresario para desarrollar un producto determinado.

En el primer caso el empresario recibe el producto ya diseñado lo que incluye las proporciones de resina, proceso a utilizar, tiempos de entrega, y otras especificaciones técnicas, muchas veces el cliente entrega el molde del producto, el cual debe devolver cuando finalice el contrato. En el segundo caso el cliente se presenta al empresario con la necesidad de desarrollar un producto definido, sin embargo, muchas veces no tienen claras las especificaciones técnicas e inclusive el diseño puede requerir modificaciones. En este caso el empresario cumple con la función de diseñar, desarrollar y fabricar el producto, pero en ocasiones el empresario no puede enfrentar individualmente estos requerimientos, para esto el empresario recurre a sus proveedores y así en conjunto desarrollar el producto con las descripciones solicitadas.

En ambos casos, se concluye que es el cliente intermedio quien gesta, demanda y exige la innovación y el empresario es quien la desarrolla, como lo muestra la figura:

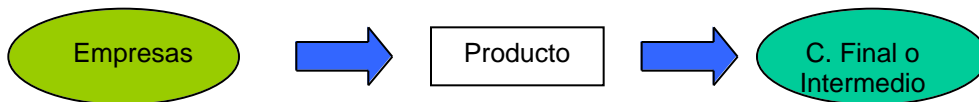
Diagrama N°5: Origen y Desarrollo de la Innovación Cliente Intermedio, Empresas, Producto



➡ : Sentido de la Innovación

En algunos casos el cambio de diseño, mejoras sustanciales en la calidad del producto o simplemente un nuevo producto son motivación del empresario y el cliente final o intermedio es el receptor directo de la innovación que se realiza.

Diagrama N°6: Origen y Desarrollo de la Innovación Empresa, Producto, Cliente Final o Intermedio



➡ : Sentido de la Innovación

Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (ASIPLA)

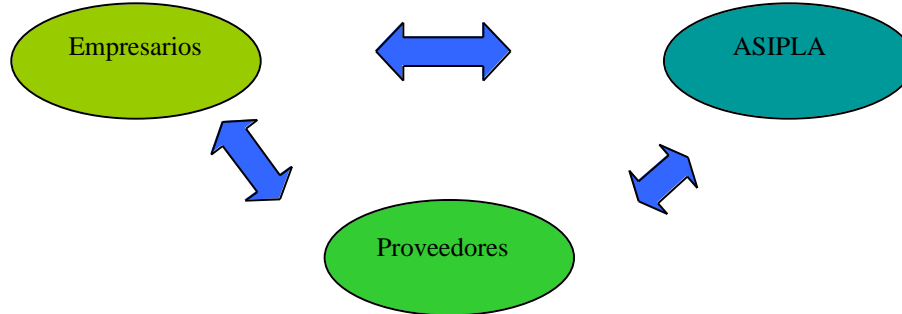
Esta asociación data de 1954, agrupa los industriales y empresas relacionadas, con la manufactura de productos de plásticos del país, aportando a su fortalecimiento y desarrollo para contribuir de esta manera con el bienestar nacional y la protección de las actividades comunes.

ASIPLA cuenta con dos categorías de socios:

- Socios de número (industriales): Son personas naturales o jurídicas que tengan calidad de empresarios privados y cuya actividad principal sea la transformación de resinas plásticas.
- Socios adherentes (representantes): Son personas naturales o jurídicas que desarrollan actividades vinculadas al sector o que los beneficie directa o indirectamente.

ASIPLA cumple un importante papel en las interrelaciones que connotan el sistema de innovación. Estas relaciones se dan de la siguiente manera:

Interrelaciones de ASIPLA con agentes del Sistema de Innovación del Sector Plástico



Las actividades que realiza ASIPLA permiten estrechar y potenciar los vínculos entre empresarios y proveedores de tecnología, así mismo ASIPLA realiza un aporte estratégico para el desarrollo del sector. Para lograr esto esta Asociación realiza diversas actividades de difusión, capacitación y acción gremial.

Las actividades de difusión se centran principalmente en publicaciones en el ámbito nacional e internacional y organización de eventos, que permiten dar a conocer el quehacer del plástico de Chile, incluyendo a sus proveedores y usuarios. Las actividades de capacitación muestran la gran preocupación que existe por difundir conocimientos técnicos a todo el personal que labora en las empresas del sector. La orientación de estos cursos es técnica. Con respecto a la acción gremial, esta tiene como eje de su trabajo el resguardo de los intereses empresariales y profesionales de sus afiliados. Se realizan actividades que se canalizan a través del trabajo de diversas comisiones.

En resumen, de lo conversado con proveedores y empresarios, ASIPLA cumple un rol fundamental en tres aspectos: permite generar un nexo recurrente entre todos los empresarios y agentes relacionados con el sector del plástico, da información de temas afines y por último ayuda en el desarrollo de la capacitación y educación dentro del sector.

Universidades e Institutos Tecnológicos

De las entrevistas realizadas, los empresarios manifestaron inquietud en cuanto al desarrollo tecnológico en las Universidades e Institutos Tecnológico, a su parecer este desarrollo es casi nulo. Para muchos la Universidad está muy distanciada de la realidad empresarial, ya que no proporcionan ninguna formación teórica ni práctica acerca de temas afines al sector plástico.

Por otro lado, existe una gran brecha entre el desarrollo tecnológico de las universidades y los requerimientos tecnológicos y de formación de las empresas. En este

sentido si los empresarios necesitan apoyo técnico en cuanto a maquinaria y materias primas o aplicaciones, en muchas ocasiones, ellos prefieren recurrir a los proveedores quienes poseen personal altamente preparado y en algunos casos muy especializado, que por otra parte capacitan al personal de la industria.

En cuanto a los Institutos Tecnológicos, no existe presencia reconocida de ellos en el sector. Esto se puede deber a que la mayoría de los Institutos Tecnológicos son especializados en diversas áreas pero no incluyen la investigación de polímeros. Una excepción a eso es el Centro de Investigación de Polímeros (CIP) que está vinculado con la Universidad Federico Santa María, pero que según algunos empresarios la investigación se está desarrollando bastante lenta y enfocada principalmente al plástico reforzado.

Otra instancia que se creó y que indirectamente apoya al sector del plástico y específicamente al subsector de envases, es el Laboratorio de Envases (LABEN), realizado por la Universidad de Santiago de Chile (USACH), a través de su Centro de Estudio de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CECTA). El objetivo de este laboratorio es investigar y desarrollar nuevos materiales de envases como a su vez certificar envases que cumplan con las altas exigencias de mercados internacionales.

Respecto de la capacitación desarrollada por Universidades e Institutos Tecnológicos, se han realizado capacitaciones y diplomados esporádicos, acciones que no constituyen una respuesta concreta y continua a las necesidades del sector. Tampoco ninguna universidad nacional imparte una carrera profesional o técnica especializada en el tema, es muy frecuente que empresarios del sector viajen a Alemania para capacitarse, pero obviamente no todos pueden acceder debido a la inversión que involucra. Sin duda, la carencia de instituciones que capaciten en forma técnica o profesional repercute en la velocidad con que se puede enfrentar una innovación, es decir, a mayor preparación o especialización mejor es la respuesta al cambio. Esta falencia se manifiesta en todos los niveles de preparación técnico-profesional: ingenieros, químicos, diseñadores y técnicos, donde su formación no aborda con profundidad la temática específica técnica de los polímeros. De hecho al momento en que la empresa incorpora un profesional o técnico, éste debe ser capacitado en procesos, resinas, y todos los procesos que conforman el quehacer de la transformación del plástico.

En resumen, los roles de las universidades e institutos insertos en el Sistema de Innovación del plástico, se manifiestan de manera similar al SNI, en donde los lazos no son fuertes, existen instancias que los acercan pero son insuficientes para los requerimientos del sector.

Gobierno

Las políticas de mercado abiertas y las políticas arancelarias aplicadas por el gobierno, trajeron consigo la apertura al comercio internacional.

Estas políticas condujeron al desarrollo de una economía altamente competitiva, ya que permitió el ingreso de productos extranjeros lo que significó un duro golpe para los empresarios nacionales. En este contexto los empresarios chilenos debieron enfrentar grandes desafíos, en términos de calidad, costos y precios, donde muchos sectores quedaron muy deprimidos, este es el caso de los sectores textil y cuero y calzado.

Desde esta perspectiva y como cualquier otro sector de la economía, el sector plástico se vio amenazado, amenaza que persiste hoy debido a los tratados internacionales que se han firmado en el último tiempo. Lógicamente esta globalización de mercados trae consigo nuevas variables como son las exportaciones y las importaciones.

Las importaciones provocan distintos efectos, por un lado los empresarios del plásticos se ven enfrentados a una competencia en términos de calidad y precios. La manera de enfrentar esta situación es realizando modificaciones o cambios en los procesos, tecnologías (maquinarias y resinas), y diseño de productos, en aras de obtener una calidad, productividad y precios adecuados para competir, lo que se consigue a través de la innovación. Por otra parte los aranceles bajos han favorecido las importaciones de tecnologías de alto nivel que permiten al empresario acceder a ellas, lo que se traduce en transferencia tecnológica. Esta realidad es distinta a la de otros países de Latinoamérica, debido principalmente a las barreras arancelarias que no les permitía acceder a tecnologías modernas y de gran calidad, viéndose forzados a desarrollar tecnología propia, pero que no necesariamente de gran calidad.

Las exportaciones favorecen el desarrollo productivo del país, ya que para poder acceder a mercados internacionales, los productos deben cumplir con normas de calidad, medio ambientales y de comercio, lo que también se traduce en innovación. Algunos empresarios ya están exportando, para abarcar nuevos y mayores mercados, pero aún la mentalidad del empresario chileno no es la de exportar, y lamentablemente esta es la única forma de abrir mercados y producir más, que sólo se puede lograr a través de la innovación, ya que esta da el soporte tecnológico para introducirse en nuevos y exigentes mercados. La siguiente tabla muestra compara la evolución de las exportaciones de productos manufacturados y semi manufacturados entre enero y mayo de 1998 y 1999.

Dentro del contexto del SNI, el gobierno tiene funciones de generar políticas y asignación de recursos que promuevan la innovación, para esto se vale de herramientas como son los fondos de fomento. Ante la pregunta si los fondos de gobierno destinados al fomento de la innovación han sido efectivos o es necesario crear otras instancias, respondieron que en algunos aspectos como la adaptación de tecnología ha sido un aporte interesante pero que sería motivador la creación de franquicias tributarias, para las actividades de I+D al interior de las empresas. En este sentido el gobierno está consciente de esto pero aún teme que esta iniciativa se utilice como medio de evasión tributaria.

Otra función del gobierno dentro del SNI es la de formular políticas reguladoras, en este contexto la protección de la propiedad industrial es esencial. Los empresarios manifestaron un mediano conocimiento del Sistema de Patentes, el que se limita a al uso de este para proteger marcas y producto, proceso que encuentran muy lento. Por otra parte se observó un alto desconocimiento de la utilización del sistema de patentes como fuente de información para la innovación, sólo una de las empresas entrevistadas, manifestó conocerlo, sin embargo no lo utilizaba. En las ocasiones en que el empresario ha utilizado el sistema se ha hecho asesorar por estudios jurídicos especializados en el tema.

DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA QUE UTILIZA EL SISTEMA DE PATENTES COMO FUENTE DE INFORMACIÓN

Esta metodología (Palominos, Santander y López, 1999:17-19) busca entregar al empresario chileno una herramienta que le permita adecuarse en la mejor forma posible a la globalización de los mercados. La principal dificultad que presenta su aplicación en la Industria del Plástico, es la carencia de difusión de los beneficios que puede otorgar el Sistema de Patentes, además de la protección industrial existente en el sector. Sumado a esto la falta de capacidad de personal e infraestructura, harían difícil enfrentar un aumento en la demanda de sus servicios. No sólo la solución apunta a un aumento de recursos destinados a mejorar el servicio, sino también crear instancias donde se divulgue la forma de acceder y entender la información.

La fase de generación de ideas de esta metodología, debería superar dificultades en el sector plástico como el déficit de recursos humanos capacitados, que sean capaces de entender y extraer de la base de datos, la información útil y apropiada para los requerimientos de la empresa, ya que se necesita tener conocimientos técnicos profundos, en el caso del plástico,

de los procesos, de las resinas y máquinas utilizadas. Por otra parte, requiere de una mirada integradora para poder distinguir información que pueda tener aplicabilidad en la empresa.

La adaptación de esta metodología debe enfrentar ciertas características intrínsecas al sector del plástico, estas son:

- Déficit de recurso humano calificado.
- Dependiendo del sub-sector, existe una base tecnológica deficiente.
- Escasa cantidad de recurso asignado a la Investigación y Desarrollo
- Casi inexistencia de Centros de Investigación, Institutos tecnológicos o Universidades que desarrollen temas relativos al sector.
- Fácil acceso a la tecnología.
- Alto apoyo que proporcionan los proveedores de tecnología al sector.

Analizando el efecto que tienen estas características en cada una de las formas la metodología, se tiene que:

Sistema de Investigación y Desarrollo (I+D), para generar innovaciones:

En esta instancia de aplicación, la metodología propone, en forma general, que en la etapa de procesar ideas para generar actividades de I+D se incluya la información extraída del Sistema de Patentes y las señales que proporciona el mercado.

El hecho que prácticamente no se destinen grupos de I+D al interior de la empresa, sumado a que son apoyados íntegramente por los proveedores de tecnología en el desarrollo de nuevos productos y la aplicación de nuevos procesos, anulan la posibilidad de generar I+D al interior de la empresa. Otro punto que no favorece la aplicación de esta metodología es la escasa existencia de centros tecnológicos o universidades que desarrollen temas que apoyen al sector, por lo que el empresario se ve desprovisto de asistencia profesional al querer aplicar la información que extrajo de la base de datos del Sistema de Patentes.

Estas características condicionan la no-aplicabilidad inmediata de esta metodología, ya que los proveedores facilitan la adaptación de tecnologías modernas y preparan técnicamente al personal. En cambio, al querer aplicar la información proporcionada por las patentes, el empresario se ve enfrentado a asumir costos en el desarrollo, adaptación e implementación de la tecnología y la preparación técnica del personal.

Sistemas de Oportunidades de Reproducción de Productos (ORP), para generar Pseudo Innovaciones:

En esta instancia de aplicación, la metodología propone, en forma general, que en la etapa de procesar ideas para desarrollar un producto se incluya la información extraída del Sistema de Patentes y las señales que proporciona el mercado, con el objetivo de reproducir un producto.

Esta metodología es factible de aplicar, si se recuerda que la característica principal de este sector es la innovación adaptativa, esto conlleva a la necesidad de capacitar a estos usuarios en la forma de utilizar el Sistema de Patentes como fuente de información. En la práctica, esta fuente de información se suma a las existentes, ya que este sector tiene acceso a numerosas publicaciones nacionales e internacionales, y a información entregada por sus proveedores y ASIPLA.

Sistemas de Transferencia de Tecnología (TT), para detectar Maquinaria y Procesos de Fabricación:

En esta instancia de aplicación, la metodología propone, en forma general, que en la etapa de procesar ideas para transferir (adquirir o reproducir) tecnología se incluya la información extraída del Sistema de Patentes y las señales que proporciona el mercado.

Como se mencionó anteriormente el déficit de recursos humanos calificados es una de las principales dificultades para implementar esta metodología, por otro lado el fácil acceso de tecnología del exterior y el apoyo que brindan los proveedores, en especial aquellos distribuidores internacionales, para que los empresarios adapten esta tecnología, hacen que esta metodología no manifieste todos los beneficios que esta puede otorgar.

Si el empresario llegase a aplicar información del Sistema de Patentes para desarrollar tecnología, no la podría implementar, ya que no existen grupos de I+D al interior de la empresa, ni tampoco podría recurrir a centros tecnológicos o universidades, la única alternativa rentable posible es asesorarse por proveedores. Así mismo, la información acerca de tecnologías en este sector es accesible y variada, la que es proporcionada por proveedores y ASIPLA a través de sus herramientas de difusión, por lo que la búsqueda de la tecnología apropiada es mucho más lenta y sesgada (la exploración es por palabras) en el Sistema de Patentes.

Por otra parte y de forma general, cuando se describió el papel de los clientes intermedios en el proceso de innovar, se señaló que en numerosas ocasiones era el cliente intermedio el que desarrollaba y entregaba la innovación al empresario, en este sentido es

importante connotar que esta metodología no presta utilidad al empresario ya que no necesita investigar, pues el no desarrolla la innovación.

Se plantea que esta metodología podría ser de una gran ayuda para las empresas PYMEs, ya que las principales trabas que ellas manifiestan son el riesgo económico y el elevado costo para innovar. Ante esto la metodología representa una solución, ya que con ella se disminuían los tiempos e inversión en I+D, en no inventar lo ya inventado, y los riesgos económicos debido a que estos ya han sido utilizados en el exterior. Pero ante las características que presentan las empresas más pequeñas, en que la ausencia de base tecnológica unido a la falta de cultura en I+D, y la gran dificultad para acceder a financiamiento, conjugan un escenario que no está preparado para obtener los reales beneficios que la metodología ofrece. Concretamente si la empresa PYME utiliza la metodología para desarrollar I+D, ORP o TT, se encuentra con graves carencias en su infraestructura tecnológica, ya que generalmente estas empresas poseen maquinaria muy antigua y difícilmente destinaría capital para invertir en recursos humanos especializados y tecnología moderna, como lo requiere cualquier proceso innovativo.

CONCLUSIONES

El sector del plástico se caracteriza por fabricar productos mayoritariamente para otros sectores de la economía (minería, construcción, agricultura, industria, embalaje, entre otros), es decir, se está ante un sector de producción intermedia, junto con ello la innovación que se desarrolla en este sector es incorporada a través de la tecnología utilizada (maquinaria y materia prima) y la adaptación de productos. Estas particularidades están asociadas al comportamiento que manifiestan los distintos actores o agentes, que conforman el Sistema de Innovación propio del sector del plástico, que presenta diferencias de estructura con respecto al Sistema de Innovación tradicional, ante los actores típicos (Gobierno, Universidad y Empresa) se suman los Proveedores, Clientes y ASIPLA.

En este sector debido a que la principal característica de la innovación es ser adaptativa, las fuentes de información para impulsarla, cobran vital importancia.

Por otra parte se observa que las características de la dinámica de la innovación de alguna manera proyectan las debilidades del SNI. Las que manifiestan en:

- Déficit de recurso humano especializado técnico y profesional, ya que en este sector, hay ausencia de personas con conocimientos técnicos que sean capaces de incorporar los cambios tecnológicos.

- Base tecnológica deficiente, dependiendo de la exigencia del subsector y/o tamaño de la empresa (PYMEs)
- Escasa cantidad de recurso asignado a la Investigación y Desarrollo en la empresa.
- Casi inexistencia de Centros de Investigación, Institutos Tecnológicos o Universidades que desarrollen temas relativos al sector.

En cuanto a la aplicación de la metodología que utiliza el Sistema de Patentes como motor para la gestión tecnológica, esta debe enfrentar ciertas dificultades debido a las falencias en el SNI, que se ven reflejadas en el sector productivo y especialmente en las PYMEs. Se puede decir que la aplicabilidad de esta metodología está directamente relacionada con el factor cultural, entendido como la predisposición y conocimiento para implementar los cambios, es decir, se necesitan recursos humanos capacitados que posean conocimientos técnicos específicos para traducir, entender y extraer información útil y apropiada para la empresa. A esto se suma que no existe una efectiva difusión de los beneficios que puede otorgar el Sistema de Patentes, a través de la base tecnológica que contienen las patentes. Si bien es cierto que las autoridades están conscientes de esta problemática, existen dificultades para otorgar los recursos necesarios. Por otro lado, la universidad quien también podría difundir estos beneficios, sólo ha realizado actividades esporádicas.

Con respecto a la aplicación de la metodología en el sector plástico, la fase de Oportunidad de Reproducción de Producto (ORP), es la que mejor se adaptaría a las características del sector, ya que aquí se produce la innovación adaptativa, no obstante esta metodología debería incorporar a los clientes intermedios y proveedores, quienes tiene una influencia considerablemente directa en la generación de ideas. En este sentido, los clientes intermedios necesitarían recurrir a la fase de procesador de ideas de la metodología, ya que es ahí donde nace la idea, en el caso de entregar la innovación ya desarrollada a los empresarios. En el caso de los proveedores, el apoyo que entregan, en cuanto a información técnica específica para el desarrollo de productos y/o procesos, complementada con la capacitación, sustituyen parcialmente las fuentes de información técnica que requieran de un esfuerzo adicional del empresario en cuanto a necesidades de capacitación al interior de la empresa. A su vez estos proveedores, en especial el de resinas, podrían utilizar la metodología como fuente inagotable de información.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Departamento de investigación Científica y Tecnológica (DICYT), de la Universidad de Santiago de Chile, por el apoyo financiero para el proyecto 069917-SG.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (ASIPLA). Cuadro Comparativo Importaciones de Maquinaria, Repuestos, Accesorios y Moldes, Rubro Plásticos. Asipla Informa. (42): p44, 1999.

Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (ASIPLA). Cuadro Comparativo Importaciones de Materias Primas. ASIPLA Informa (42): p43, 1999.

Barriga, María Cristina. Chile. Dinamismo en el Sector Plástico. Tecnología del Plástico. (90): p76, 1998.

Barriga, María Cristina. En Busca de la Aceptación Ambiental. Tecnología del Plástico. (89): p4, 1998.

Barriga, María Cristina. Viva K`98. Tecnología del Plástico. (90): p4, p76, 1998.

Benavente, José Miguel y Gustavo Crespi. Hacia una Caracterización del Sistema Innovativo Nacional Chileno. Santiago, Secretaria Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica de MINECOM, 1996. 63p.

Benavides, Carlos. Los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Industria. Su incidencia sobre la Innovación Empresarial en Tecnología, Innovación y Empresa. Madrid, Pirámide, 40p, 1998.

Cañas, Raúl, Jaime Lavados y Jacques Marcovitch. Gestión Tecnológica y Desarrollo. Santiago, Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), 103p, 1989

Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile (ASIPLA). Plastiguía 98/99. CD
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Ciencia, Tecnología e Innovación. Programas y Políticas en Chile. Santiago, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), 125p. 1998.

Cofré, Díaz Robinson. Análisis y Perspectivas de Desarrollo de la Industria del Plástico en Chile. Ingeniería Civil Industrial. Santiago, Universidad de Santiago de Chile, 108p, 1997.

Equipo Correo de la Innovación. Indicadores Tecnológicos. Correo de la Innovación. Red para el Cambio. (5):10-11,. 1998.

Equipo Correo de la Innovación. Innovar es un Buen Negocio. Correo de la Innovación. Red para el Cambio. (5) 16-20, 1998.

Equipo Correo de la Innovación. Programa de Innovación Tecnológica 1996-2000. Con el 2000 en la Mira. Correo de la Innovación. Red para el Cambio. (2): p49, 1997.

Equipo Correo de la Innovación. Un País que Depende de las Exportaciones, Depende de su Ciencia y Tecnología. Correo de la Innovación. Red para el Cambio. (7): 13-16, 1999.

Equipo Correo de la Innovación. Universidad – Empresa. Un Noviazgo Difícil. Correo de la Innovación. Red para el Cambio (2), 8-13, 1997.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera. Santiago, Departamento de Comunicaciones del INE, 1995. 75p.

Kuczmarski, Thomas. Innovación. Estrategias de Liderazgo para Mercados de Alta Competencia. Bogotá, Mc Graw Hill, p4.1997

López, Jaiba Fernando. El Sistema de Patentes como un Elemento Motriz para la Gestión Tecnológica. Ingeniería Civil Industrial. Santiago, Universidad de Santiago de Chile, 153p,1998.

Martínez, Eduardo y Mario Albornoz. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Estado del Arte y Perspectivas. Manual de Oslo en Principios Básicos Propuestos para la Recopilación de Datos sobre Innovación Tecnológica. Venezuela, Nueva Sociedad, 155-157,1998.

Meller, Patricio y Rodrigo Donoso. La Industria del Plástico en La Industria Chilena y el Mercosur. Santiago, Dolmen S.A, 193-217, 1998.

Mintzberg, Henry y James Quinn. El proceso Estratégico. Conceptos, Contextos y Casos. México, Prentice Hall Hispanoamérica S.A., p818, 1994.

November, Andrés. Nuevas Tecnologías y Transformaciones Socioeconómicas. Madrid, Instituto de Estudios Políticos para América Latina y Africa (IEPALA), 16-19p, 1994.

Palominos Pedro , Santander Teresa y López Fernando. 1999. “La complejidad de la innovación tecnológica en las PYMES : la propiedad industrial como motor de la innovación”, VIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. ALTEC'99, páginas 1-20, Valencia.

Porter, Michael. Estrategias Competitiva. Técnica para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia. México, Continental S.A, p300, 1982.

Rodríguez, Darío. Gestión Organizacional. Elementos para su Estudio. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Centro de Extensión, 136-138, 1995.

Rodríguez, Francisco, Rosa Medina, Jesús Sánchez y María Teresa Santander. . La Transferencia Tecnológica. Su Complejidad en la Periferia.en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Contribuciones para una Cultura de la Paz Granada, Universidad de Granada, 274-275, 1997.

Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica de MINECOM. Programa de Innovación Tecnológica. Santiago, Ministerio de Economía, 77p, 1997

Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica de MINECOM. Programa de Innovación Tecnológica 1996-2000. Santiago, Ministerio de Economía, 7-12 1997.

Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica de MINECOM. Sistema de Fondos Tecnológicos. Santiago, Ministerio de Economía, 30p, 1998.

Sutz Judith. Innovación y Desarrollo en América Latina. Venezuela, Nueva Sociedad, p89.1997.

ANEXO A

Nómina de actores entrevistado para el estudio del SNI Chileno

Con el propósito de abarcar la totalidad de los distintos aspectos del SNI. Se recurrió a las siguientes organizaciones y personas que conforman la muestra en estudio:

Cargo	Institución : Gobierno
Secretario Ejecutivo	Secretaría Ejecutiva del Programa de Innovación Tecnológica
Coordinadora de la Oficina de Información Técnica (OFINTEC)	OFINTEC, Dpto. de Propiedad Industrial
Ejecutiva de Proyectos	CORFO
Ejecutivo de Proyectos	CORFO
Ejecutiva de Fomentos	CORFO

Cargo	Institución : Universidad
Profesor de Materiales	Dpto. de Ingeniería Industrial, USACH
Profesor de Polímeros	Dpto. de Química y Biología, USACH
Profesora de Envases, Directora del Laboratorio de Envases (LABEN)	Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de Alimentos (CECTA), USACH
Director Ejecutivo del Centro de Productividad e Innovación Tecnológica (CEPIT)	Dpto. de Ingeniería Industrial, USACH

Cargo	Institución: Proveedores de Tecnología	Proveedores
Gerente General	Maquintex	Maquinaria
Ejecutiva de Ventas	Maquintex	Materias Primas
Ejecutiva de Ventas	Elf Atochem	Materias Primas
Ejecutivo de Ventas	Itiranga	Materias Primas
Ejecutiva de Ventas	General Electric	Materias Primas

Cargo	Institución : Empresa
Gerente General	Viplastic
Gerente de Producción	Plásticos Burgos
Sub Gerente de Producción	Comberplast
Gerente General.	Tecnipac.
Gerente Comercial	ZIF
Gerente de Producción	Plásticos Haddad.
Gerente General	Lever Chile
Gerente General	Poliflex
Gerente General	Marissio.
Gerente General	Typac
Gerente General	Mini-Plastic
Jefe de Producción	San Jorge Impresiones

ANEXO B

Antecedentes Generales del Sector de la Industria Transformadora del Plástico Chileno

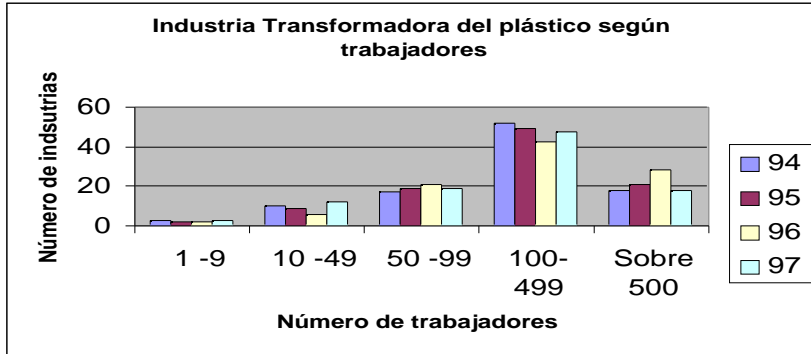


Gráfico 1: Fuente ASIPLA

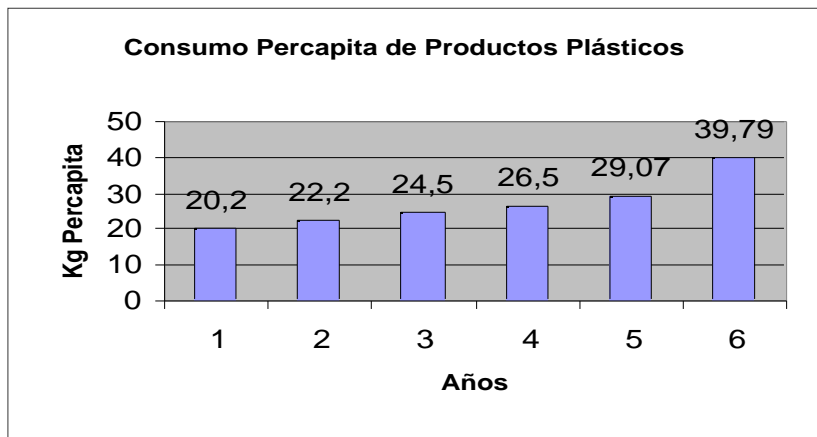


Gráfico 2: Fuente ASIPLA

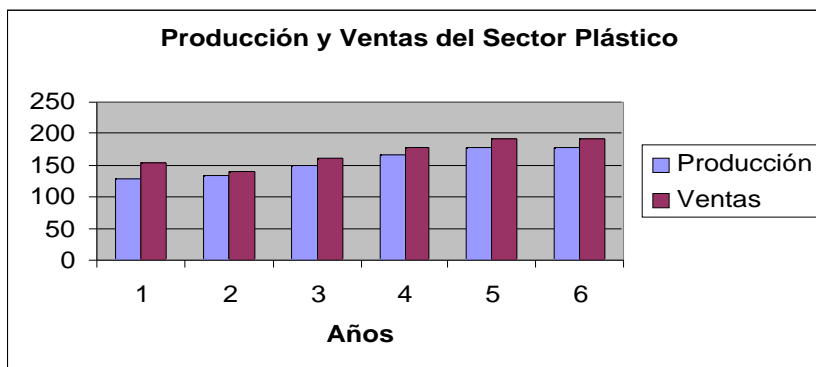


Gráfico 3: Fuente ASIPLA