

1. **CÓDIGO DE LA COMUNICACIÓN:** 533
2. **TÍTULO COMPLETO:** “ESTRATEGIAS Y ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO APLICADAS AL CENTRO NACIONAL ASTIN DEL SENA (COLOMBIA)”,
3. **EJE TEMÁTICO:** Estrategias y organización para la gestión del conocimiento
4. **AUTORES:**

Pérez Castaño, Bernardo Javier
Universidad del Valle
bernardoperezcastano@gmail.com
Colombia

Solís Molina, Miguel Angel
Centro nacional ASTIN - SENA
masolis@sena.edu.co
Colombia

5. RESUMEN

En ésta ponencia se presentan la metodología y los principales resultados obtenidos en la investigación realizada en el Centro Nacional ASTIN del SENA (Colombia). En ella se proponen estrategias de gestión del conocimiento tecnológico para los laboratorios de polímeros del Centro ASTIN, de tal forma que la memoria organizacional producto del conocimiento, la experiencia acumulada y la interacción con los clientes y proveedores, sea codificada y esté disponible para su consulta y uso, constituyéndose en un activo de conocimiento para la entidad.

Para ello, se determinó el estado actual de la gestión del conocimiento tecnológico en los laboratorios del Centro Nacional ASTIN, mediante la identificación de necesidades, reconocimiento de los actores, detección del conocimiento tecnológico y descripción de cómo se crea, almacena, comparte, usa, controla y retroalimenta el conocimiento tecnológico. Por otro lado, se realizó el planteamiento de estrategias de gestión del conocimiento tecnológico, para incorporar los conocimientos en herramientas que mejoren el trabajo y los servicios ofertados.

Los resultados más relevantes del estudio están asociados con el diagnóstico a nivel de gestión tecnológica y gestión del conocimiento de la entidad, los inventarios de conocimiento tecnológico, la identificación de necesidades, el ciclo de gestión del conocimiento, las estrategias planteadas y la auditoría de conocimiento realizada.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa una integración de las herramientas y estrategias de gestión del conocimiento identificadas, para entidades asociadas con la gestión del aprendizaje permanente, y la gestión tecnológica.

6. TRABAJO COMPLETO

Introducción

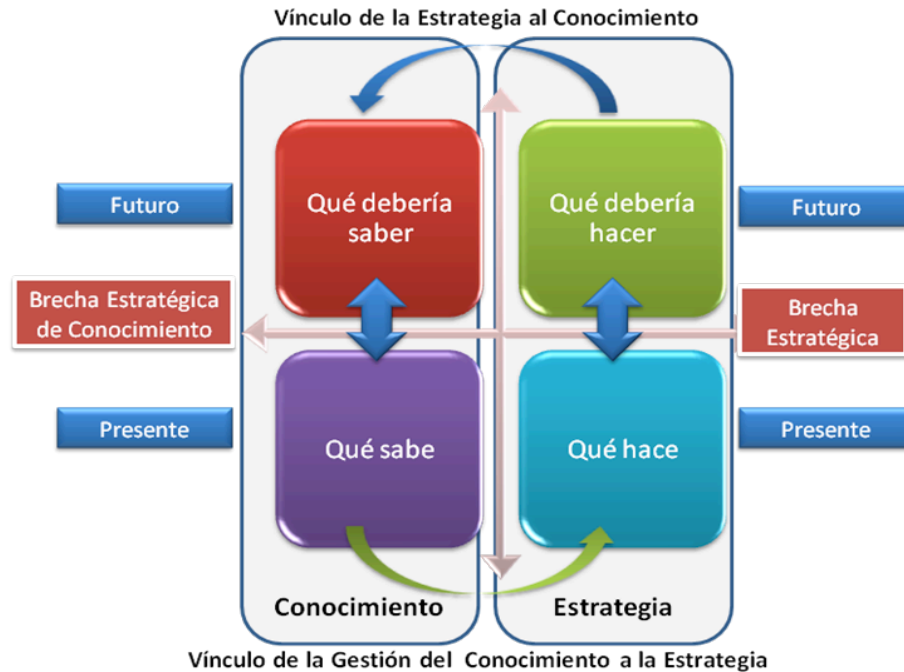
El SENA en Colombia, bajo su eslogan de “Conocimiento para todos los Colombianos”, tiene la función de promover la educación superior vocacional. En este sentido, el Centro ASTIN tiene su especialidad en la formación de técnicos y tecnólogos para el sector del plástico y la metalmecánica. Es por esto que su oferta incluye aprendizaje titulado y complementario bajo la modalidad presencial o virtual, la prestación de servicios de investigación aplicada, asistencia técnica, ensayos y calibraciones, fabricaciones especiales, y servicios de información y divulgación tecnológica.

El SENA cuenta con cuatro vectores estratégicos en los cuáles orientar las acciones de los Centros de Formación. En el caso del Centro ASTIN, tiene un énfasis importante en la prestación de servicios tecnológicos de apoyo a la formación profesional. Es así como se tienen proyectos interesantes que buscan generar modelos de gestión al interior de la entidad, para mejorar su eficiencia y eficacia, y en el área de laboratorios en particular, existen proyectos para dinamizar y canalizar el conocimiento existente en una plataforma web de gestión de servicios tecnológicos, y en una plataforma virtual para el aprendizaje, mediante el montaje de ensayos y pruebas a materiales plásticos y metálicos. También, se tienen identificadas estrategias en el nivel individual, de área y organización, para articular los diferentes componentes del modelo de gestión del conocimiento propuesto.

1. Diagnóstico de la gestión del conocimiento tecnológico

Con respecto a la metodología utilizada se acompañó de diagnósticos para identificar brechas entre lo existente y lo requerido. Para ello sirvió de guía el Modelo de Zack (1999), según el cual, las organizaciones deben establecer un vínculo entre su estrategia y su conocimiento, mediante la definición de las brechas entre lo que se hace y debe hacer (misión y visión), y lo que se sabe y debe saber; ello permitirá formular estrategias que generen ventajas competitivas y diferenciación, tal como se representa en la Figura 1.

Figura 1.- Brecha de conocimiento y estrategia



Fuente: Adaptado de: Amrit Tiwana, "The KM Toolkit",
Prentice-Hall, 2000. Citado por: Chowdhury (2005)

En el Centro ASTIN, la metodología utilizada se acompañó de diagnósticos para identificar brechas entre lo existente y lo requerido tal como se representan en la Figura 2. Es de anotar, que aunque el enfoque inicial planteado para realizar la investigación era de carácter deductivo, el proceso mismo de realización llevó a que se diera de manera inductiva, partiendo del nivel individual como fuente generadora de conocimiento, y extendiéndose hacia los niveles de área y organización.

Figura 2.- Metodología para la investigación

NECESIDADES		DIAGNÓSTICO					PROPUESTA				
Entradas Problemas		Correlaciones	Sinergias conflictos	y	Correlaciones	Sinergias y conflictos	Correlaciones	Sinergias conflictos	y	Salidas Alternativas de solución	
Eficiencia	MISIÓN	1. Características Conocimientos requeridos cumplimiento necesidades	Análisis DOFA	↔	2. Procesos de gestión Procesos gestión requeridos cumplimiento necesidades	Análisis DOFA	↔	3. Procesos de evaluación Procesos evaluación satisfacción del cliente	Análisis DOFA	Brecha MISIÓN	Propuesta Conocimientos Procesos Gestión Procesos Control Procesos Evaluación
Atributos											
Necesidades SENA Necesidades Clientes	Matriz Relacional	Conocimientos requeridos cumplimiento necesidades	Matriz Relacional	Procesos de gestión requeridos cumplimiento necesidades	Matriz Relacional	Brecha NECESIDADES	Modelo Gestión Conocimiento				
Eficacia	VISIÓN	Medición Interna Diagnóstico Brecha Conocimiento Centro ASTIN	Análisis DOFA	↔	Medición Interna Diagnóstico Brecha Gestión Centro ASTIN	Análisis DOFA	↔	Medición Interna Diagnóstico Brecha Satisfacción Centro ASTIN	Análisis DOFA	Brecha VISIÓN	Recomendaciones Conocimientos Procesos Gestión Procesos Control Procesos Evaluación
Vector Estratégico											

Fuente: (Solís, 2008)

El instrumento metodológico utilizado parte de las necesidades del SENA y de los clientes, que determinan el conocimiento requerido, que a su vez define los procesos de gestión necesarios, y los mecanismos de control mediante la evaluación de la satisfacción del cliente. Finalmente, lo que se busca es que el modelo de gestión propuesto focalice sus esfuerzos en el cierre de la brecha de satisfacción de los clientes, mediante el cierre de las brechas identificadas en cada uno de los niveles estratégico, táctico y operativo – organizacional, de área e individual.

Es así como se llevó a cabo el análisis de conocimiento a partir de los análisis de necesidades, inventarios, flujos y mapas de conocimiento (ver Figura 3).

La metodología utilizada consistió en el uso de la auditoria de conocimiento para la cual se gestionaron tres instrumentos con el personal: percepción del conocimiento, diagnóstico del área, y diagnóstico de la organización. Con respecto al diagnóstico individual se evaluaron (21) parámetros, en el área (23) y en la organización (77), para un total de 121 parámetros. Estos instrumentos se aplicaron a un grupo focal ampliado de catorce (14) personas, y un grupo focal específico de tres (3) personas, siguiendo el modelo de Nonaka y Takeuchi acerca de la espiral del conocimiento: socialización, externalización, combinación e internalización - SECI.

Figura 3.- Etapas del análisis del conocimiento



Fuente: K-Audit Module, compilado por Naguib Chowdhury, 2005

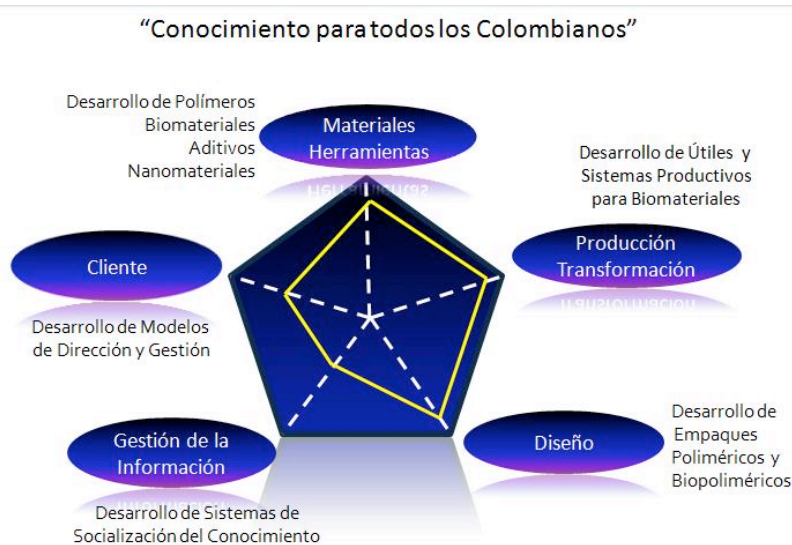
Luego, se realizó el análisis FODA y se formularon estrategias, de acuerdo a las condiciones y dinámica de los laboratorios de polímeros, en concordancia con los otros laboratorios del Centro ASTIN.

2. Estrategias de Gestión del Conocimiento

2.1 Estrategias del SENA y el Centro ASTIN

“Conocimiento para todos los Colombianos”, se lleva cabo mediante un esquema de trabajo basado en el concepto del pentágono, el cual gira en torno a cinco tecnologías medulares: diseño, producción y transformación, materiales y herramientas, cliente y gestión de la información, según se representa en la Figura 4.

Figura 4.- Proyección Pentágono Plan Tecnológico 2019



Fuente: Plan Tecnológico 2019 (Centro Nacional ASTIN, 2009)

El pentágono busca la “actualización de programas por competencias y su estructuración por líneas tecnológicas: en el desarrollo curricular el pentágono se emplea como herramienta de diagnóstico, planeación y seguimiento del proceso de formación y aprendizaje.

La serie de pentágonos dibujados de adentro hacia afuera permiten identificar el mínimo común de competencias de un aprendiz que desea ingresar a los programas del SENA (primer pentágono), las competencias mínimas que se requieren para el ingreso al programa de formación (segundo pentágono), el avance del aprendiz tras el proceso de inducción (tercer pentágono), la ejecución del aprendizaje por medio del desarrollo curricular por proyectos (paso del tercer al cuarto pentágono), la promesa de competencias laborales que desarrollará el aprendiz al terminar el proceso de formación en el SENA (cuarto pentágono); y finalmente, el estado del arte de las competencias relacionadas con el programa de formación y aprendizaje, de acuerdo con el avance tecnológico (quinto pentágono).¹

En el caso del Centro ASTIN la proyección del pentágono de acuerdo al Plan Tecnológico 2019, contempla énfasis en las líneas tecnológicas de materiales y herramientas, producción y transformación, y diseño.

Asimismo, se ha desarrollado una estrategia al interior del Centro ASTIN basada en el ciclo virtuoso de la innovación, la cual se presenta desde una visión sistémica como un ciclo de reforzamiento positivo (Ver Figura 5).

Figura 5. Ciclo Virtuoso de la Innovación Centro ASTIN



Fuente: Plan Tecnológico 2019 (Centro Nacional ASTIN, 2009)

Este ciclo parte de la necesidad de insertar la innovación tecnológica en los programas de formación y en la prestación de servicios tecnológicos, lo que exige asimilar más conocimiento e innovar en lo pedagógico, y que a su vez requiere de una mayor y mejor

¹ Circular 256 Programa de integración con la educación media (versión 1).

socialización del conocimiento, que finalmente permite retroalimentar y actualizar el modelo de dirección y gestión del Centro ASTIN.

Con el fin de abordar las estrategias puntuales de gestión del conocimiento que se pueden desarrollar, existen tres formas planificadas de subsanar las carencias de conocimientos, además de una no planificada (Del Moral et al, 2007: 175-176):

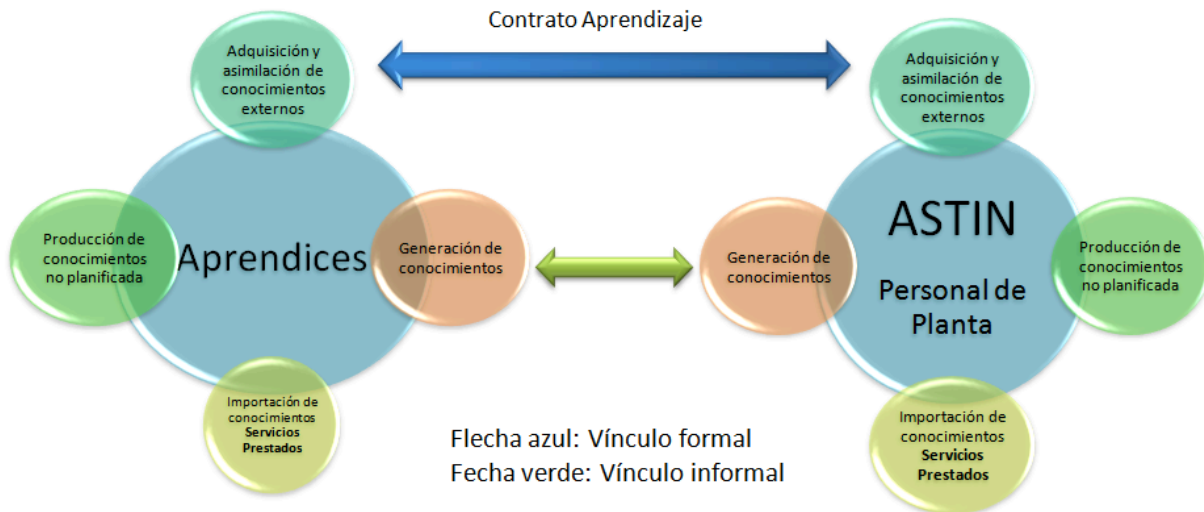
1. Generación de conocimientos: esta alternativa consiste en proceder a desarrollar, básicamente mediante investigación y desarrollo, ciertos conocimientos que se precisan y no están disponibles en la organización.
2. Adquisición y asimilación de conocimientos externos: consiste en obtener los conocimientos requeridos y no disponibles en la organización, acudiendo a fuentes externas y, a continuación, asimilarlos.
3. Importación de conocimientos: esta fórmula consiste en la obtención y aplicación de conocimientos externos, sin que, como sucede en la opción anterior, éstos sean asimilados por los miembros de la organización importadora.
4. Producción de conocimientos no planificada.

El Centro ASTIN ha venido utilizando para la formación profesional y la prestación de servicios tecnológicos, una mezcla de adquisición y asimilación de conocimientos externos mediante la importación de conocimientos a proveedores, y por otro lado, la generación de conocimientos por medio de la formulación de proyectos.

Asimismo, como parte de los procesos de normalización y certificación de calidad, ha ido avanzando en la construcción de metodologías para la mejora continua que corresponden a la estrategia de producción de conocimientos no planificada. En el caso de los recubrimientos duros, se presenta una producción de conocimientos que puede definirse como generación conocimientos, ya que se trata de un proceso de exploración de conocimiento donde existe un alto nivel de incertidumbre.

En relación con los procesos de aprendizaje profesional integral, el Centro ASTIN y los aprendices adquieren y asimilan conocimientos externos, y como parte de esta relación por medio de la formación por proyectos, se propician espacios para generar conocimientos (Ver Figura 6).

Figura 6.- Estrategias de gestión del conocimiento aprendices y Centro ASTIN

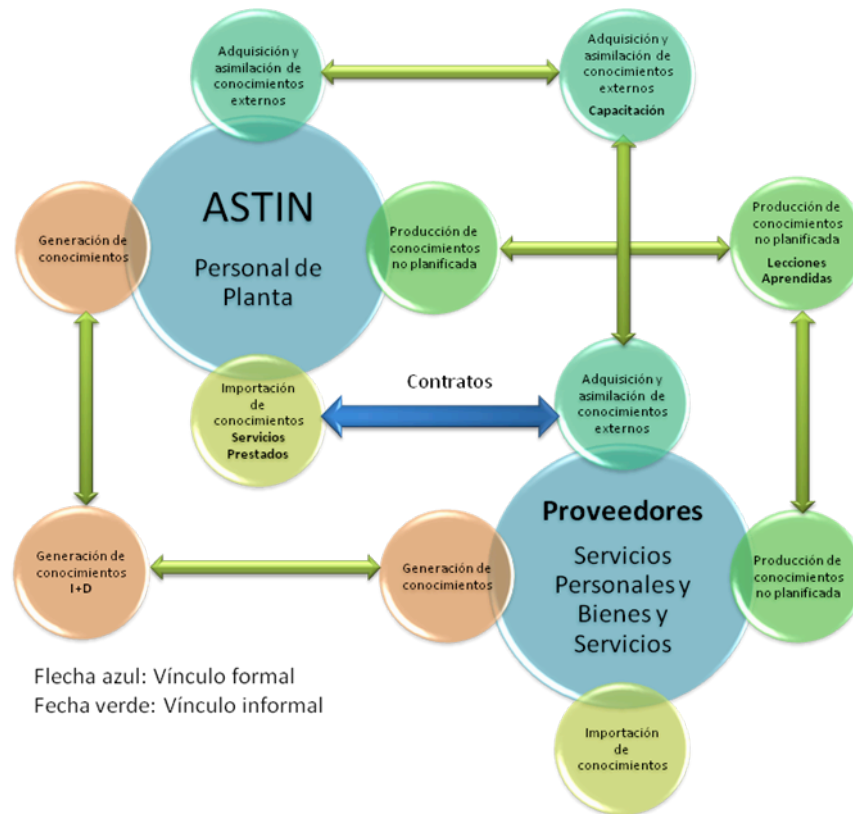


Fuente: (Solís, 2008)

El vínculo formal hace referencia a aquellas relaciones explícitas que están respaldadas por un contrato, bien sea de aprendizaje entre los aprendices y el Centro ASTIN, o entre el Centro y los proveedores, o por una orden de servicios tecnológicos, convenio, o contrato de prestación de servicios con las empresas clientes. Por otro lado, los vínculos informales aluden a las oportunidades de cooperación que se presentan como parte de los nexos creados por los vínculos formales. La profundización de los vínculos informales podría llevar a que se incluyan en el marco de la formalidad, para ser gestionados de manera sistemática.

A continuación, en la Figura 7 se presenta un esquema de la interrelación que existe entre el Centro ASTIN y sus proveedores, mediante el uso de las estrategias de gestión del conocimiento. En este caso, la relación formal entre el Centro ASTIN y los contratistas de servicios personales, y bienes y servicios diferentes a los personales, se establece mediante contratos. Por lo tanto, mientras que para el ASTIN se trata de la estrategia de importación de conocimientos, para los proveedores se refiere a adquisición y asimilación de conocimientos externos, que fortalecen su competencia técnica, por los retos que representa la entidad para la cual se prestan los servicios.

Figura 7.- Estrategias de gestión del conocimiento Centro ASTIN y proveedores

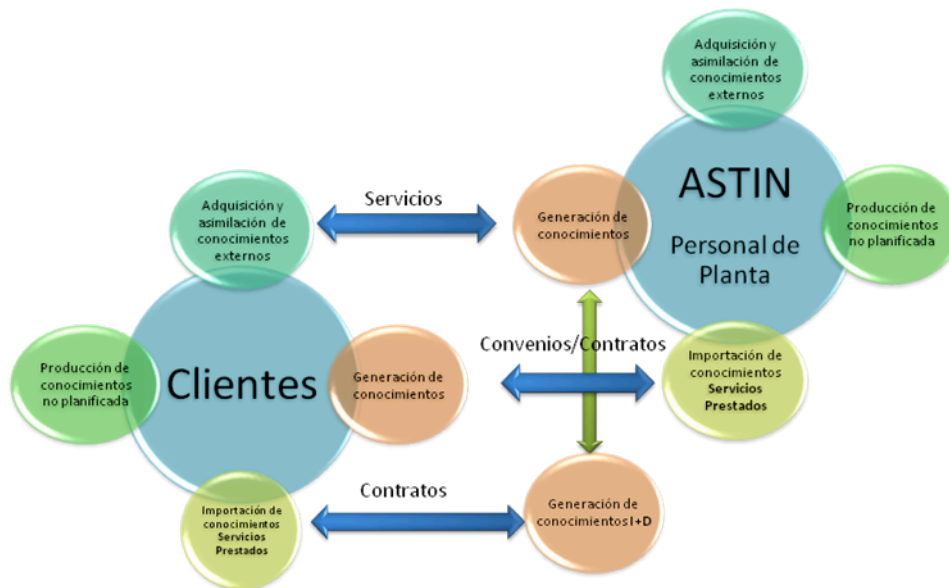


Fuente: (Solís, 2008)

Es importante identificar las oportunidades que se presentan en cuanto a asociarse para generar conocimientos, y adquirir y asimilar conocimientos externos, así como también para compartir la producción de conocimientos no planificada que se generan producto de la relación contractual.

En la Figura 8 se presenta la interacción entre el Centro ASTIN y sus clientes, la cual se produce de manera formal mediante la prestación de los servicios por parte de la entidad. En este caso, la generación de conocimientos del Centro ASTIN responde a la necesidad de adquisición y asimilación de conocimientos externos de las empresas.

Figura 8.- Estrategias de gestión del conocimiento Centro ASTIN y clientes



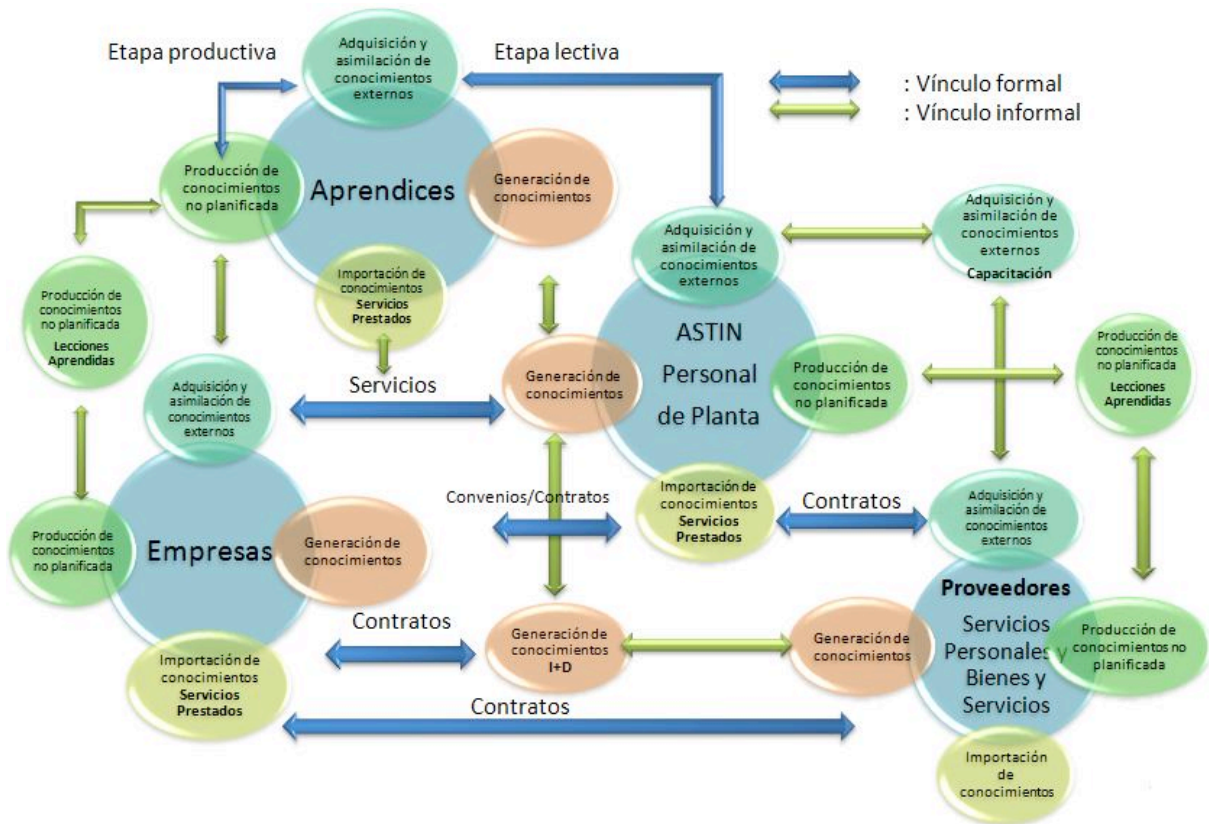
Flecha azul: Vínculo formal
 Flecha verde: Vínculo informal

Fuente: (Solís, 2008)

Igualmente, se presentan oportunidades para realizar convenios o contratos en los cuáles el Centro ASTIN recibe servicios por parte de las empresas como proveedores, y se asocian para generar conocimientos mediante proyectos de I+D. Esto también puede propiciar la compartición de la producción de conocimientos no planificada producto de la interacción.

Seguidamente, en la Figura 9 se presenta el esquema completo, que incluye los aprendices, el Centro ASTIN, los clientes y los proveedores. En el caso de los aprendices generan conocimientos no planificados, y a su vez, adquieren y asimilan conocimientos de las empresas donde realizan su etapa productiva. También, en su proceso lectivo participan de la prestación de servicios que realiza el Centro ASTIN a sus clientes como una manera de poner a prueba sus competencias. Por otro lado, los proveedores del Centro ASTIN se convierten algunos de ellos, en proveedores directos de las empresas clientes, en aspectos que la entidad no cubre. De hecho, estos apoyos se presentan actualmente en temas relacionados con la implementación de sistemas de gestión de calidad, y la venta de insumos, materiales, maquinaria y equipo para las empresas.

Figura 9.- Estrategias de gestión del conocimiento aprendices, Centro ASTIN, clientes y proveedores



Fuente: (Solís, 2008) basado en (Del Moral, 2007)

Es así como el conocimiento total de la entidad está compuesto por el conocimiento residente y el conocimiento importado. El conocimiento residente incluye el conocimiento inicialmente disponible, el desarrollado, y el adquirido y asimilado. Por otro lado, el conocimiento importado abarca el conocimiento no incorporado y el incorporado (Del Moral et al, 2007).

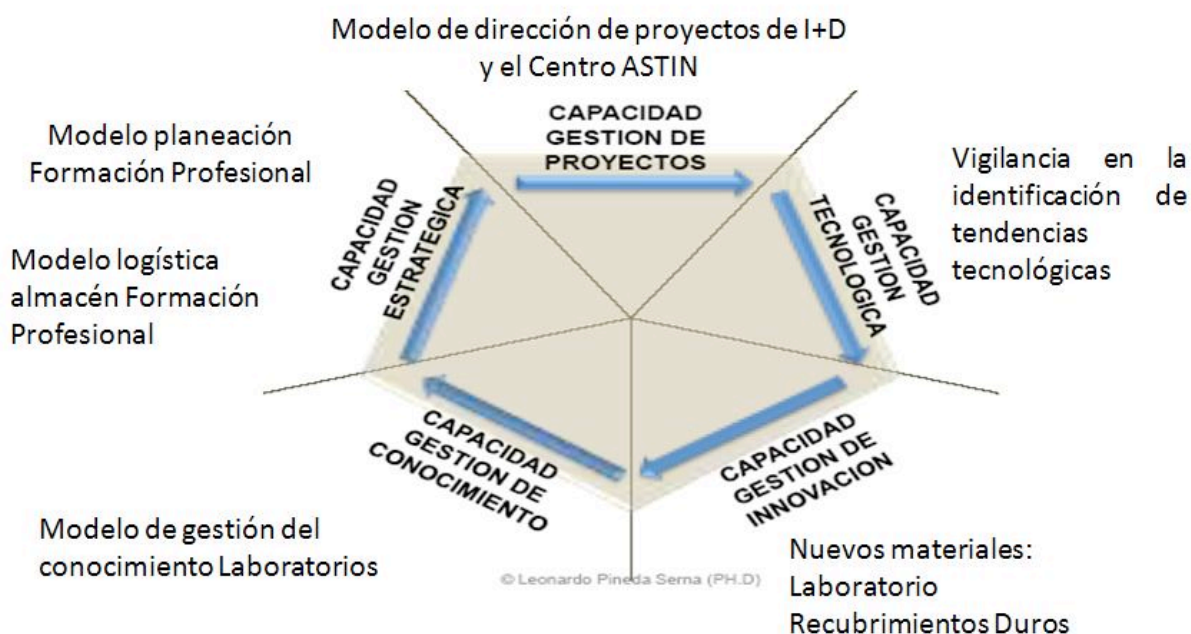
2.2 Proyectos del Centro ASTIN

Actualmente, se están llevando a cabo tres (3) proyectos de tesis de maestría y uno (1) de doctorado en el Centro ASTIN: uno (1) en Formación Profesional Integral bajo el énfasis de logística para mejorar la capacidad en la toma de decisiones de la organización para el suministro de bienes de consumo y devolutivos, uno (1) en el área de I+D asociado a un modelo de dirección de proyectos y dos (2) en el desarrollo de nuevos materiales en el área de los laboratorios, uno (1) de maestría y otro de doctorado.

Durante el año 2008, se concluyeron dos (2) tesis de maestría, una (1) con énfasis en logística, orientada a mejorar la planificación de la formación profesional, y la segunda, con énfasis en gestión de la innovación tecnológica, para explorar iniciativas en torno a la gestión del conocimiento.

En la Figura 10 se evidencia que no se han formulado proyectos asociados a la mejora de la capacidad de compra y adquisición de maquinaria y equipos, que tienen relación con la capacidad de gestión tecnológica, una de las debilidades del subsector de los plásticos y de las entidades públicas. Sin embargo, se cuenta con un proceso en torno a los temas de vigilancia tecnológica mediante el cual se presentan servicios tecnológicos a las empresas.

Figura 10.- Proyectos de investigación Centro ASTIN



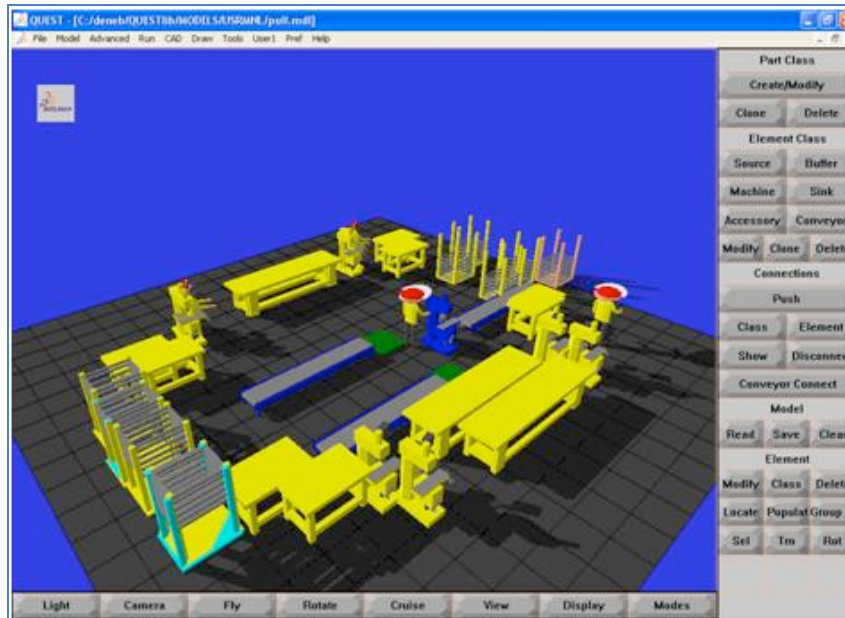
Fuente: Adaptado y extraído de Matriz estratégica de capacidades de tecnología, innovación y conocimiento METIC (Pineda, 2008)

También, se ha presentado un proyecto interno en el laboratorio para establecer un laboratorio virtual de ensayos físicos a polímeros. El objetivo de este proyecto es el siguiente: elaborar un laboratorio virtual sobre ensayos que se realizan a los productos plásticos obtenidos por extrusión de tubos y perfiles y extrusión de película².

Para ello, existe un software denominado DELMIA QUEST, que se está utilizando por parte del SENA, para la simulación de ambientes de trabajo, procesos de manufactura y aprendizaje virtual (Ver Figura 11).

Figura 11.- Ambiente de trabajo DELMIA QUEST

² Omar Ossa, Profesional de Laboratorio. Proyecto SEMI.



Fuente: (SENA Centro ASTIN, 2008)

En el mismo sentido, existe el desarrollo de un aplicativo web denominado Sistema de Gestión de Servicios Tecnológicos – SIGEST, que permite realizar la gestión administrativa de la prestación de servicios tecnológicos (Ver Figura 12). Este aplicativo, se ha venido desarrollando desde hace más de tres (3) años a nivel de Excel, y para el año 2009 se espera que funcione en la web.

Figura 12.- Portal Sistema de Gestión de Servicios Tecnológicos – SIGEST



Fuente: (SENA Centro ASTIN, 2008)

2.3 Estrategias del personal del laboratorio

Como parte de una de las sesiones de socialización del diagnóstico con el personal del laboratorio, se propuso un ejercicio basado en la espiral del conocimiento del modelo de Nonaka y Takeuchi, para plantear estrategias en torno a la gestión del

conocimiento, desde los componentes identificados en los diferentes niveles de la organización. Las estrategias propuestas se presentan a continuación:

A nivel individual, se contemplan las modalidades del conocimiento: personal, verbal y escrito. Entre las estrategias identificadas se encuentran aquellas orientadas a la búsqueda y adquisición de conocimiento (pasantías, autoformación), el manejo del inglés y del tiempo, bases de datos especializadas, redes de contacto, redacción de textos, espacios de socialización, elaboración de artículos, entre otros.

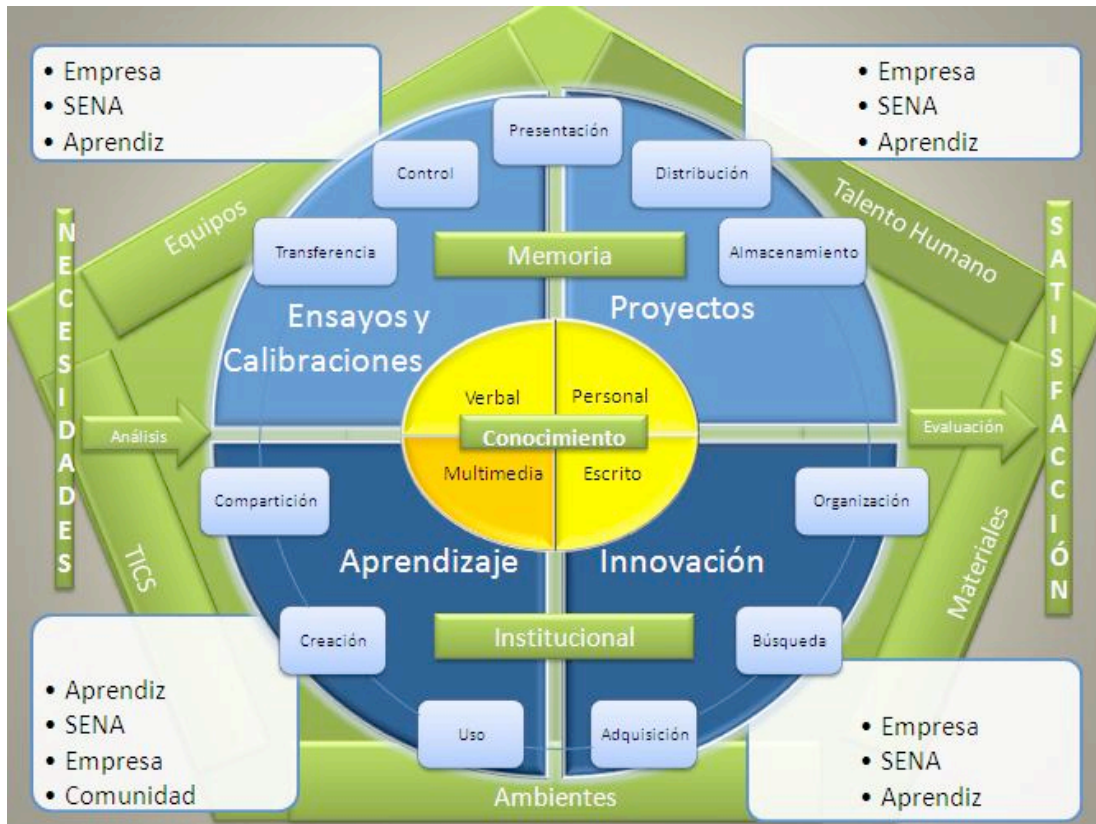
En cuanto al área, se analizaron estrategias a la luz de los servicios prestados: ensayos, proyectos, aprendizaje e innovación. En este nivel se presentan las siguientes estrategias relacionadas principalmente con las pruebas interlaboratorios, vigilancia tecnológica, desarrollo de nuevas pruebas, rotación del personal, conformación de equipos multidisciplinarios, vinculación de aprendices a los proyectos, evaluación el impacto de las acciones de formación, mercadeo de los servicios, apoyo a las auditorías internas, entre otros.

En cuanto a la organización, se identificaron los siguientes componentes: TIC, talento humano, equipos, materiales y ambientes de aprendizaje. En esta esfera se plantearon estrategias asociadas con mejorar la comunicación interna, uso intensivo de las TIC, capacitación, acceso a bases de datos, protección de la información, trabajo en equipo, pago oportuno, y modernización y automatización de los equipos y maquinaria del Centro ASTIN.

Los componentes identificados a nivel individual, de área y organizacional, conforman el modelo de gestión del conocimiento propuesto. Las estrategias identificadas, por su parte, contribuyen a articular y gestionar cada de uno de los componentes.

Finalmente en la Figura 13 se representa el *modelo sistémico* que integra y articula los hallazgos presentados para la gestión del conocimiento tecnológico de los laboratorios de polímeros del Centro Nacional ASTIN del SENA.

Figura 13.- Modelo de gestión del conocimiento tecnológico de los laboratorios de polímeros del Centro Nacional ASTIN del SENA



Fuente: (Solis, 2008)

3. CONCLUSIONES

- Los Laboratorios del Centro Nacional ASTIN son un entorno favorable para la gestión del conocimiento, por la disposición del personal para compartir y colaborar, el espíritu crítico, el grado de normalización y la imagen positiva del SENA. Asimismo, representan una comunidad de prácticas que viabilizan la prestación de servicios tecnológicos relacionados con la gestión del aprendizaje permanente.
- Las necesidades del SENA giran en torno al aprendizaje titulado y complementario de los trabajadores. Sin embargo, el énfasis del Centro ASTIN reside en el vector estratégico Gestión Tecnológica, Innovación y Emprendimiento para la Competitividad. Por ello, su objeto es asimilar conocimiento para transferirlo mediante estrategias de gestión de conocimiento.
- El Centro ASTIN cuenta con proyectos para generar modelos de gestión e integrar el conocimiento en la memoria institucional: SIGEST y Plataforma virtual. En este sentido, la memoria institucional cumple un rol clave como interface entre

los clientes y el Centro ASTIN, para el análisis de las necesidades y la agregación de valor en la prestación de los servicios tecnológicos.

- La concientización del personal sobre lo que sabe y lo que requiere saber promueve aprovechar oportunidades y compensar debilidades. Por lo tanto, el énfasis debe estar en los elementos del comportamiento (confianza, motivación, creatividad).
- Los retos en la entidad son la cooperación entre áreas, el trabajo en equipo, la comunicación interna, la concordancia entre planeación y ejecución, y la apropiación de valores institucionales.
- Las estrategias planteadas articulan los niveles individual, área y organizacional, el ciclo de gestión del conocimiento, y la memoria institucional, con las necesidades y satisfacción de los clientes, permitiendo retroalimentar sistemáticamente y conservar el capital intelectual estratégico para la entidad.

Referencias bibliográficas

- AKAO, Yoji. Quality Function Deployment: integrating customer requirements into product design. Cambridge: Productivity Press, 1990, 369p. ISBN: 0-915299-41-0.
- CHOWDHURY, Naguib. Knowledge Audit Module. 2005.
- COLOMBIA. SENA. Plan Estratégico 2007-2010 “Conocimiento para todos los colombianos”. Bogotá: Ministerio de Protección Social, 2007, 42p.
- COLOMBIA. SENA. Circular 256 Programa de integración con la educación media (versión 1). S.I., S.F.
- COLOMBIA. SENA. CENTRO NACIONAL ASTIN. Plan Operativo 2008.
- COLOMBIA. SENA. CENTRO NACIONAL ASTIN. Plan Tecnológico 2009.
- DEL MORAL BUENO, Anselmo et al. Gestión del Conocimiento. Madrid: Thompson, 2007, 498p. ISBN: 978-84-9732-548-6.
- NONAKA, Ikujiro y TAKEUCHI, Hirotaka (1995), La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación, México, Oxford University Press.
- OCHOA, María Alejandra. Uso de técnicas de educación para el entendimiento del negocio. S.I., S.F., 149p. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. ITBA.

- PANIGUA ARÍS, Enrique et al. La Gestión Tecnológica del Conocimiento. 1era edición. Murcia: Servicio de Publicaciones, Universidad de Murcia. 2007. 324p. ISBN: 978-84-8371-661-8.
- PÉREZ-CASTAÑO, B. J. (2001) “Estrategias de competitividad basadas en la gestión del conocimiento para pymes manufactureras de Cali (Colombia)”. ISBN 84-699-9109-4 (2003) Universidad Politécnica de Valencia, España
- PRIETO PASTOR, Isabel María. Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador. Valladolid, 2003, 283p. Tesis de doctorado. Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía y Administración de Empresas.
- SOLIS, Miguel Angel (2008) “Modelo de gestión del conocimiento tecnológico en el subsector de plásticos para los laboratorios de polímeros del Centro Nacional ASTIN del SENA”. Trabajo Final de Investigación presentado en la Maestría en Ingeniería, Énfasis en Ingeniería Industrial, Universidad del Valle.
- TIWANA, A. The knowledge management toolkit: Orchestrating IT, Strategy and Knowledge Platforms, NJ: Prentice Hall, 2002. Citado por: CHOWDHURY, Naguib. Knowledge Audit Module. 2005.
- ZACK, M.. Developing a Knowledge Strategy.
<http://www.cba.neu.edu/~mzack/articles/kstrat/kstrat.htm>. Citado por: PAVEZ SALAZAR, Alejandro Andrés. Modelo de implantación de gestión del conocimiento y tecnologías de información para la generación de ventajas competitivas. Valparaiso, 2000, 90p. (Ingeniero Civil Informático).