



**MODELO DE AUTOORGANIZACIÓN PARA LA LINEA DE DISEÑO Y
MANTENIMIENTO MECATRONICO BASADO EN LA GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

PROYECTO DE GRADO

**Jorge Hernán López Botero
Dairo Antonio Cortes Gaviria**

**Asesor
Hernando Murillo PhD**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTION EN INFORMATICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2019**

**MODELO DE AUTOORGANIZACIÓN PARA LA LINEA DE DISEÑO Y
MANTENIMIENTO MECATRONICO DEL CENTRO DE DISEÑO TECNOLOGICO
INDUSTRIAL SOPORTADO EN LA GESTION DE CONOCIMIENTO E INTELIGENCIA
DE NEGOCIOS**

**Jorge Hernán López Botero
Dairo Antonio Cortes Gaviria**

**Trabajo de grado para optar al título de
Maestría en Gestión Informática y Telecomunicaciones**

**Asesor
Hernando Murillo
PhD**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTION INFORMATICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2019**

CONTENIDO

| | pág. |
|---|-----------|
| RESUMEN | 8 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 10 |
| 1.1 CONTEXTO Y ANTECEDENTES..... | 10 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 1.3 OBJETIVO GENERAL | 18 |
| 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 18 |
| 1.5 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO | 18 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 20 |
| 2.1 MARCO TEÓRICO..... | 20 |
| 2.2 ESTADO DEL ARTE/TRABAJOS RELACIONADOS | 32 |
| 2.3 ESTADO DE LA PRÁCTICA..... | 36 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 45 |
| 3.1 MODELO POR SEGUIR | 45 |
| 3.1.1 <i>Fase I: Generación Del Modelo Futuro (To Be)</i> | 46 |
| 3.1.2 <i>Fase II: Análisis De Gap</i> | 46 |
| 3.1.3 <i>Fase III: Creación Del Modelo Autoorganizado</i> | 47 |
| 3.1.4 <i>Fase IV: Validación Del Modelo</i> | 48 |
| 4. GENERACIÓN DEL MODELO FUTURO (TO BE) | 49 |
| 5. ANÁLISIS DE GAP | 59 |
| 6. CREACIÓN DEL MODELO AUTOORGANIZADO | 61 |
| 6.1 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO..... | 70 |
| 6.2 BENEFICIOS DEL CICLO DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA LOS LÍDERES DEL CENTRO DE FORMACIÓN..... | 76 |
| 7. VALIDACIÓN DEL MODELO | 79 |
| 7.1 FIABILIDAD DEL CONSTRUCTO..... | 86 |
| 7.2 VALIDEZ DEL CONSTRUCTO..... | 88 |
| 8. RESULTADOS OBTENIDOS..... | 89 |
| 9. CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO | 96 |

| | |
|---|------------|
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 99 |
| ANEXOS..... | 104 |

Lista De Tablas

| | Pág. |
|---|------|
| <i>Tabla 1</i> Contraste de la autoorganización y Organizaciones que aprende | 21 |
| <i>Tabla 2</i> Matriz de descripciones de roles del sistema | 41 |
| <i>Tabla 3</i> Matriz de riesgos asociados a la falta de información del cliente empresarial | 43 |
| <i>Tabla 4</i> Matriz de roles y el conocimiento generado..... | 50 |
| <i>Tabla 5</i> Análisis de riesgos en las etapas del ciclo de mejora continua | 53 |
| <i>Tabla 6</i> Análisis de brechas entre As-Is Y To-Be | 59 |
| <i>Tabla 7</i> Visión holística de niveles de conocimiento relacionado a problemas presentes en la relación aprendices, empresa y centro de formación | 65 |
| <i>Tabla 8</i> Fases que integran el ciclo de gestión de información y conocimiento..... | 73 |
| <i>Tabla 9</i> Interesados en un sistema de gestión de información y conocimiento | 76 |
| <i>Tabla 10</i> Datos descriptivos de la evaluación..... | 82 |
| <i>Tabla 11</i> Relaciones de constructos con variables (ítems) observables y no observables en el modelo autoorganizado y sus respectivas influencias (cargas factoriales)..... | 84 |
| <i>Tabla 12</i> Fiabilidad del constructo | 87 |
| <i>Tabla 13</i> Análisis de relaciones causales | 92 |

Lista De Figuras

| | Pág. |
|--|------|
| <i>Figura 1</i> Árbol de problemas..... | 16 |
| <i>Figura 2</i> Relación de las actividades de autoorganización en una organización que aprende..... | 24 |
| <i>Figura 3</i> Oportunidad de relacionar datos de los factores que impactan el desarrollo económico de las empresas..... | 26 |
| <i>Figura 4</i> Cadena de procesos que soportan la inteligencia de negocios..... | 28 |
| <i>Figura 5</i> Sistema autoorganizado..... | 29 |
| <i>Figura 6</i> Ciclo de mejora continua, con asignación de responsables dentro de los centros de formación. | 40 |
| <i>Figura 7</i> Modelo futuro to be | 56 |
| <i>Figura 8</i> Primer prototipo conceptual del modelo propuesto de auto organización. | 61 |
| <i>Figura 9</i> Proceso de definición del conocimiento a partir de los objetivos estratégicos de las áreas. | 62 |
| <i>Figura 10</i> Modelo regulado para el centro de formación en el cual se visualizan las interacciones de los componentes que conforman el capital intelectual. | 64 |
| <i>Figura 11</i> Modelo propuesto del ciclo de gestión de información y conocimiento. | 70 |
| <i>Figura 12</i> Ciclo causa efecto en la implementación del sistema autoorganizado | 78 |
| <i>Figura 13</i> Relaciones causales entre factores contemplados en el modelo de autoorganización..... | 81 |
| <i>Figura 14</i> Modelo de relaciones hipotéticas causales | 90 |

Lista De Anexos

Pág.

| | |
|---|-----|
| <i>Anexo 1</i> Reconocimiento de objetivos estratégicos en el Centro de Formación CDTI | 105 |
| <i>Anexo 2</i> Tabla Aplicación de metodología de seis saberes para auditar conocimiento referente a uno de los objetivos estratégicos..... | 106 |
| <i>Anexo 3</i> Método para relacionar el conocimiento y la información de las empresas con la actividad de contextualización dentro del proceso de enseñanza aprendizaje orientada por los instructores de la LDMM..... | 107 |
| <i>Anexo 4</i> Técnicas de data mining | 108 |
| <i>Anexo 5</i> Relación de la estrategia de formación con las empresas..... | 109 |
| <i>Anexo 6</i> Construcción del ciclo entre dimensiones - implicando investigación permanente | 117 |
| <i>Anexo 7</i> Herramienta de evaluación del modelo propuesto..... | 118 |
| <i>Anexo 8</i> Propuesta de indicadores que conforman el capital intelectual de la LDMM..... | 121 |

Resumen

En Colombia se cuenta con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), que es la entidad asignada por el estado, de velar por el mejoramiento del desarrollo económico, social y técnico de los trabajadores del país, a través de programas técnicos, tecnológicos y especializados. Al interior del SENa existe el Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI) que cuenta con la línea tecnológica de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico (LDMM) que corresponde a una cadena de programas de formación tecnológica cuyo propósito es promover el Aprendizaje aplicado a diferentes campos Industriales.

En la actualidad en la línea tecnológica de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico (LDMM), se evidencia una baja demanda de los programas de formación de la línea por parte de las empresas, lo cual lleva a concluir que no se están alcanzando a fidelizar las empresas de la región con los servicios de formación. Para lo cual se realizó un análisis de la situación actual y se encontró que la información que se tiene del cliente empresarial y los aprendices no es suficiente, ni pertinente y adicionalmente la que se tiene, no es compartida dentro del SENa, adicionalmente el conocimiento que se está generando no se almacena, no se relaciona y finalmente se pierde debido a que no se tiene un proceso que nos ayude a gestionar el conocimiento; Esta información es significativa para el aprendizaje organizacional que soporta la toma de decisiones al interior y para mejorar los procesos de formación, de manera que los aprendices salgan preparados para responder a las necesidades actuales de los clientes empresariales, y posteriormente se puedan obtener niveles de satisfacción por parte de aprendices y fidelización de las empresas.

Hoy en día, el SENa en busca de mejorar su desempeño y alcanzar sus objetivos estratégicos, adopto el Sistema integrado de gestión y autocontrol-SIGA, pero se encontró falencias y fuga de información en sus procesos, lo que nos conlleva a proponer un modelo autoorganizado orientado

a la gestión del conocimiento y la inteligencia de negocios que se apalanque en el funcionamiento actual del SIGA. Para generar el modelo se analizará la situación actual (AS-IS) y se definirá como sería el modelo esperado (TO BE), posteriormente se realizará un análisis de brechas que nos oriente en la generación del modelo autoorganizado.

El modelo propuesto se apalanca en el ciclo de mejora continua, se inicia con un análisis de la situación actual, a continuación se precisan los objetivos a alcanzar, seguidamente se definen las acciones que ayudan a generar la información faltante y necesaria en el sistema, posteriormente medir el impacto de las acciones determinadas y finalmente generar y compartir el conocimiento, todo esto sobre una tecnología de inteligencia de negocios que se basa en un aplicativo que sirve como diccionario de conocimientos al interior del sistema, con base en ella, complementar el conocimiento que se crea dentro del SIGA, crear relacionamiento de este y generar nuevo conocimiento.

En conclusión, se tiene una propuesta del modelo que incluye los mecanismos de monitoreo externo adaptados en el CDTI que permitan recopilar la información y conocimiento de las empresas patrocinadoras y de egresados, información que es usada para el aprendizaje organizacional y toma de decisiones dentro de la LDMM, con lo cual le permite influir en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje y lograr posteriormente la satisfacción de aprendices, egresados, y la fidelización de las empresas patrocinadoras. Adicionalmente vemos que conceptos como la gestión del conocimiento entra a formar parte del día a día de las organizaciones, todo esto para apalancar de la mejor manera la toma de decisiones estratégicas, pero si queremos sacar más provecho de este conocimiento se recomienda el apoyarse en metodologías de inteligencia de negocio, que nos permiten filtrar, centralizar, relacionar y predecir la generación de nuevo conocimiento.

1. Introducción

1.1 Contexto y Antecedentes

A nivel nacional el SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país. (SENA, 2019)

En la regional Valle del Cauca existe el Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI) que establece como misión: Formar integralmente y con calidad, talento humano capaz de diseñar y desarrollar bienes y servicios con tecnologías pioneras y pertinentes que cooperen al progreso sostenible de procesos productivos en la Industria local, regional y nacional, al contar con personal comprometido con la práctica de valores y principios, que respondan a lineamientos éticos como lo requiere el sector público, en bien de la comunidad. (Estrada, Trujillo, & Valencia, 2016)

Dentro del Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI) se cuenta con la línea tecnológica de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico (SENA, 2016) (LDMM) que corresponde a una cadena de programas de formación cuyo propósito es promover el aprendizaje de procesos industriales en diferentes campos, como:

- Diseño mecánico

- Mecanizado convencional y mecanizado por control numérico computarizado
- Mecatrónica industrial
- Mantenimiento industrial
- Mantenimiento automotriz
- Soldadura
- Telecomunicaciones
- Refrigeración, ventilación y climatización

La LDMM ofrece una variada oferta educativa que permite al aprendiz el desarrollo de diferentes competencias (blandas y técnicas) que apalanquen su desarrollo profesional, adicionalmente es la línea medular del centro, es integradora y está orientada para que los aprendices en equipo con instructores en ambientes especializados dotados con equipos de última tecnología, condiciones didácticas, desarrollen capacidades que les permitan afectar las organizaciones con sus productos, procesos y tecnologías industriales, aportando al desarrollo social y económico del sector productivo. (SENA, 2016)

El Centro de formación ha realizado grandes esfuerzos complementando la formación para el trabajo y desarrollo humano con programas transversales como los de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento, tratando de impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica que contribuyan a la competitividad y al empleo decente en la región.

Aunque al interior del Centro de formación se reconoce los esfuerzos de las directivas, instructores y aprendices, los indicadores de competitividad de la región nos muestran aspectos en los que debemos contribuir como el de Innovación y Dinámica Empresarial. (Consejo Privado de Competitividad, 2016)

La ANDI ha incluido al SENA en la red de transformación de la productividad y la competitividad de las regiones y del país, para lo cual le hace ciertas demandas al SENA:

- Promover el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones para incrementar la productividad y competitividad de las empresas colombianas. Fomentar el uso de TIC's en las empresas a través de su promoción y la identificación de necesidades y propuestas de solución concretas para los sectores, las empresas y las regiones. Se debe comenzar por hacer un análisis de demanda en la industria colombiana y presentarle a las empresas las soluciones existentes en el mercado. (ANDI, 2015)

Se cuestiona el porqué de esta demanda pues el SENA cuenta con mecanismos de monitoreo externo como las mesas sectoriales con las cuales desarrolla la normalización de competencias laborales de acuerdo a las necesidades de los sectores productivos del país. (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2018)

En la actualidad y gracias a que el SENA ha implementado sistemas de gestión que apalancan sus procesos, se genera gran cantidad de información (pertinente o no), pero se detecta que poco o nada de ella se transforma en conocimiento, ya que no se tienen tareas formales encargadas de esto, por lo tanto, es mínima la información que se usa para alcanzar los objetivos estratégicos y tomar las mejores decisiones.

1.2 Planteamiento del Problema

Para dar validez a este proyecto de grado, fue necesario en el anteproyecto ratificar la existencia de un problema, para lo que se realizó un análisis de la situación actual (AS-IS) de la LDMM, en este proceso se efectuaron diferentes tareas, entre ellas se destacan:

- Levantamiento del proceso del SIGA
- Identificación de los roles participantes del proceso
- Entrevista con los diferentes roles
- Encuestas a los participantes del proceso

En este análisis se evidencia que existen procesos, procedimiento y aplicativos encargados de recolectar la información de los clientes empresariales, pero dicha información se almacena en sistemas propietarios del área, adicionalmente la información almacenada en los aplicativos dificulta convertir esta información en conocimiento, ya que este software es orientado a sistemas de información, no pensando en utilizar la información para convertirla en conocimiento, es decir que fuera fácilmente filtrable, clasificable y relacionable.

Adicional a lo anterior, los entes encargados de recolectar la información del entorno empresarial están ubicados por departamentos externos al centro de formación, lo que hace difícil el acceso a dicha información, convirtiéndose finalmente en una isla de datos.

Otros problemas identificados en el proceso de relacionamiento fueron:

- No se tiene un formalismo en la tarea de captar y documentar la información generada en el proceso de relacionamiento con el cliente externo. (SIGA, s.f.)
- Las aplicaciones de TI que soportan los procedimientos de un proceso son cerradas y aisladas (según encuesta). (SIGA, s.f.)
- No hay integración tecnológica entre aplicaciones de TI que permita transferir, compartir, converger, almacenar información de diferentes fuentes de procesos. (SIGA, s.f.)

- Al interior de la entidad se dispone de una herramienta tecnológica como lo es un CRM (SIGA, s.f.), pero se utiliza solamente para la gestión de PQRS (Peticiones, Quejas, reclamos, solicitudes) (SENA, 2017) y cumplir con las exigencias de la Ley 1755 de 2015 “Atención al Usuario” en todas las entidades públicas. Lo que conlleva a un desaprovechamiento de la herramienta, ya que este tipo de soluciones están construidas especialmente para la gestión del relacionamiento con el cliente empresarial, permitiéndonos analizar las interacciones e información obtenida durante los diferentes acercamientos que se tienen con los clientes y de esta manera generar conocimiento de este proceso.
- La información actual del cliente empresarial a nivel regional la recopila el área de Relaciones Corporativas, la cual está separada del CDTI y no comparte su información con este. La única área en el CDTI que hace un relacionamiento directo con la empresa es el área de Contratación de Aprendices y la información recopilada no es suficiente ni pertinente para los procesos misionales del Centro. (Sistema Integrado de Gestión y Autocompromiso, 2013)
- El líder de relacionamiento empresarial lo ejerce un contratista en el CDTI y no registra ni acumula suficiente información que permita caracterizar y descubrir los requerimientos de las empresas (patrocinadoras). (SIGA, s.f.)

Teniendo en cuentas estas situaciones detectadas, se formulan las siguientes consecuencias negativas para la prestación de servicios pertinentes por el centro de formación

- Con la poca información captada se genera un desconocimiento del cliente, además de que no hay posibilidad de analizar y generar nueva información de éste, de sus requerimientos

cambiantes, ni los centros han desarrollado capacidad para verse a sí mismos en su relación con el entorno (no hay información recopilada de los procesos de CDTI en su relación con el entorno) y para reorganizarse en su relación con las demandas cambiantes del cliente empresarial. La única información que está tratando de recopilar e integrar el CDTI respecto del entorno es la referente a los egresados y esto por demanda de cumplimiento del proceso de Registro Calificado exigido por el Ministerio de Educación Nacional para programas tecnológicos y de especialización tecnológica.

- Todo lo anterior expuesto indica que por falta de una visión dinámica del relacionamiento sistema y entorno (Centro de Formación- empresas), la información recopilada del entorno y de la entidad misma no permite su auto organización como formas de adaptación a los requerimientos cambiantes de su entorno, sobre los cuales debe tener información actualizada permanente. Por falta de una visión dinámica de la relación sistema- entorno, la gestión del Talento Humano en la entidad no se pueda hacer en términos de competencias, ni la formación desarrollada pueda darse en la misma perspectiva.
- Partiendo de que la entidad utiliza al SIGA como apalancador de sus procesos, se evidencia una falta de formalismo en el levantamiento y la documentación de la información recolectada en el relacionamiento con el cliente externo (empresa y aprendices) y todo este conocimiento se queda en los contratistas externos (roles encargados de realizar dicho proceso) y teniendo en cuenta que estas personas se rotan constantemente, nos con lleva a una perdida total del conocimiento
- Como conclusión del anteproyecto, en el cual se realizo el analisis de la situación actual (AS-IS), se genera la siguiente figura, la cual nos presenta el arbol de problemas, en el

cual se puede visualizar de manera articulada las relaciones referentes a las situaciones planteadas anteriormente.

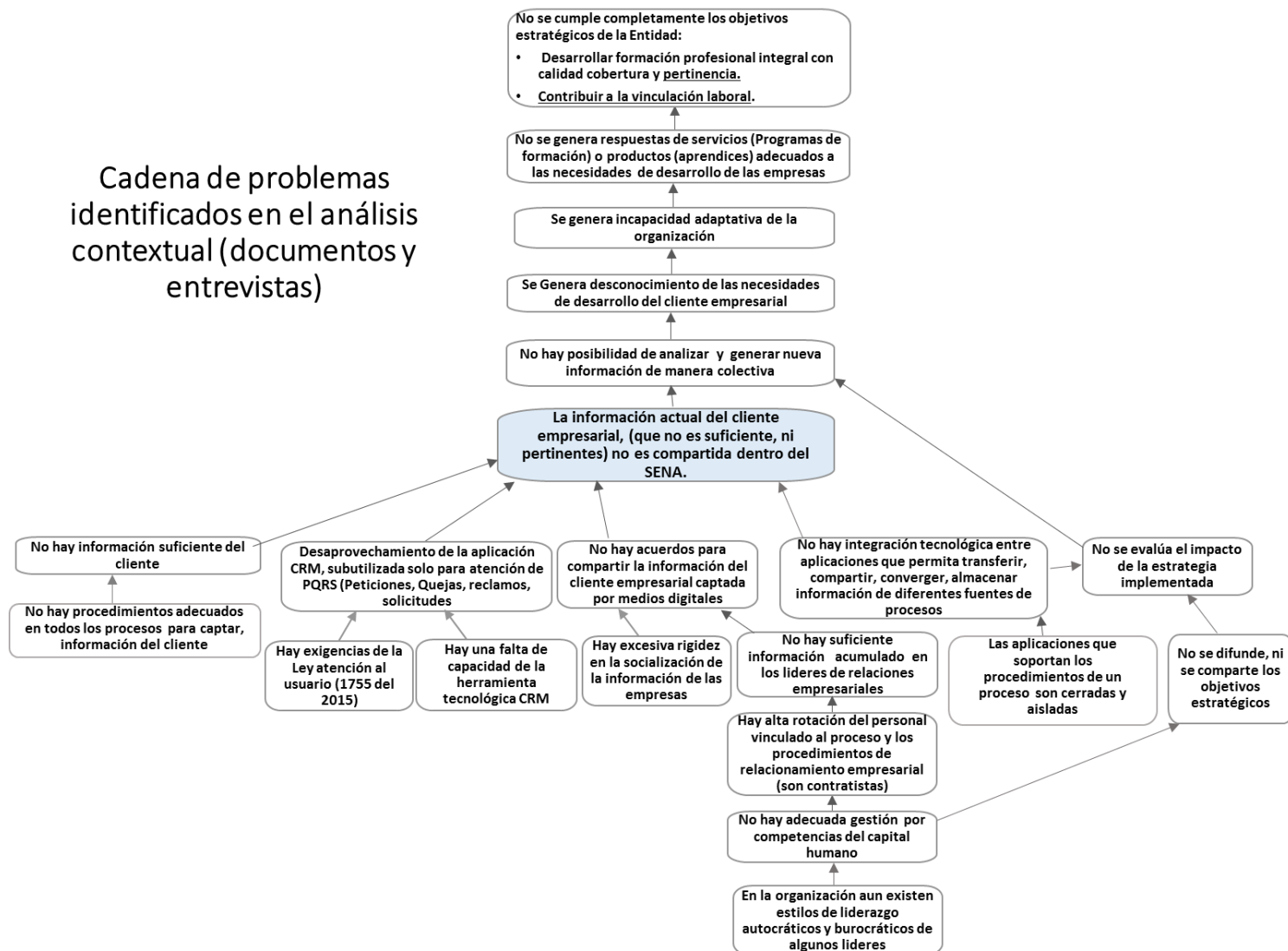


Figura 1 Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia

- Al analizar el árbol de problemas, se puede decir que el CDTI no está generando programas de formación y mucho menos aprendices orientados a las necesidades del medio actual (se evidenció a través de reportes estadísticos y entrevistas), es decir, se está incumpliendo con los objetivos estratégicos trazados, al revisar los motivos que están llevando a tales

resultados, se encuentra que debido a la falta de conocimiento de las necesidades del cliente empresarial, la entidad no ha logrado auto adaptarse, para alcanzar suplir esta carencia. La problemática radica en que no se tiene la información pertinente para conocer las necesidades que tienen las empresas para su desarrollo y la poca data que se tiene, no es compartida, lo que nos conlleva a relacionar estas necesidades con los lineamientos básicos de la gestión del conocimiento y es que se debe generar información relevante a los objetivos estratégicos de la empresa, para convertirla en conocimiento, usarla y adicionalmente compartirla con todos los interesados, esto en busca de la construcción de una cultura colaborativa, creativa, de trabajo en equipo que permita tomar las mejores decisiones y proponer mejoras encaminadas a generar valor al cliente empresarial y esto se debe en parte a que mucha de la información del relacionamiento con los clientes empresariales se pierde por falta de un proceso de gestión de conocimiento, que nos ayude a llevar el conocimiento implícito adquirido por los gestores (contratistas) en la relación con el cliente, a uno explícito, el cual pueda ser compartido con otras instancias de la organización.

- Los aprendices, instructores y otros líderes, son actores del negocio de la formación profesional para el trabajo y el desarrollo humano y estos demandan estar informados de los entornos empresariales y del contexto Regional, para analizar su quehacer, a nivel estratégico, táctico y operativo, de esta forma se pueden tomar decisiones que permitan transformar sus acciones, en respuesta a las demandas tecnológicas y organizacionales de las empresas de la región. (Toda acción profesional consta de dos aspectos: el cognoscitivo, expresado en la toma de decisiones apoyada en la información y conocimientos teóricos

que sirve de base para la ejecución; y la práctica, expresada en las operaciones que debe realizar el individuo con un buen nivel de eficacia. (Hernández, s.f.)

1.3 Objetivo General

Diseñar un modelo autoorganizado caracterizado por integrar gestión de conocimiento e inteligencia de negocios para la línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico Del Centro De Formación CDTI-SENA que permita mejorar el proceso de toma de decisiones.

1.4 Objetivos Específicos

- Crear un modelo futuro (TO BE) enfocado a la implementación de procesos de gestión de conocimiento e inteligencia de negocios para apalancar la toma de decisiones de la línea.
- Reconocer las brechas entre la situación actual (AS-IS) y futura (TO BE) dentro del CDTI que demanda un modelo autoorganizado que permita la auto coordinación, a partir del relacionamiento de las partes.
- Proponer un modelo autoorganizado para la línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico del CDTI caracterizado por integrar la gestión de conocimiento y la inteligencia de negocios que permita realizar el proceso de toma de decisiones de la mejor manera.
- Validar la propuesta del modelo

1.5 Organización del Documento

- Situación Futura (TO-BE): Creación del modelo esperado para un óptimo funcionamiento del sistema, apalancándose en la gestión del conocimiento y la inteligencia de negocios que permitirá realizar el proceso de toma de decisiones de la mejor manera.

- Identificación de brechas entre los dos modelos, en este capítulo se muestran los puntos que necesitamos cubrir para llevar el sistema actual al deseado (TO-BE)
- Concepción de un modelo de autoorganizado con características de integrar gestión de conocimiento e inteligencia de negocios.
 - Descripción del Ciclo de gestión de información y conocimiento.
 - Identificación de beneficios del ciclo de gestión de conocimiento para los líderes del centro de formación
 - Representación de un escenario operativo del ciclo de gestión de información y conocimiento dentro del ciclo de mejora continua
 - Integración de las tecnologías de TI en la operación del modelo propuesto de autoorganización
- Validación del modelo
 - Metodologías integradas para auditar el conocimiento en la LDMM

2. Antecedentes

2.1 Marco Teórico

Desde hace años, trabajar estrategias que posibiliten la gestión del conocimiento de las organizaciones se ha convertido en una prioridad. Los gerentes, gestores, líderes y propietarios de empresas comenzaron a darse cuenta de la importancia de agregar valor a los procesos, productos o servicios en sus empresas desde el aprendizaje y crecimiento de sus colaboradores. (Hotmart, 2018)

En la década de los 90, aparece el concepto de gestión del conocimiento, cuyo enfoque no está solo en los resultados y el crecimiento financiero, sino también en los procesos y el crecimiento personal. Podemos definirla como un conjunto de estrategias completas que generan beneficios para las empresas y valor para sus clientes, actúan como un todo, en sinergia. Se soporta en conceptos, tales como: “el conocimiento está presente en la mente de los colaboradores, los cuales se organizan en grupos, equipos, departamentos, áreas o procesos, que interactúan internamente en sus contextos y externamente con el entorno, generando aún más conocimiento”. Igualmente se soporta en un principio que es que el conocimiento no es exclusivo de cada empleado o equipo que lo desarrolló, sino que es un patrimonio de la empresa y se debe compartir. (Venki, 2015)

A continuación, presentamos una síntesis de conceptos actuales encontrados en diferentes literaturas, las cuales relacionamos y adaptamos para el anteproyecto de grado:

A. Autoorganización y Organizaciones que aprenden

Chávez Hernández (2014) en su artículo “La autoorganización en organizaciones que aprenden” define la autoorganización como un proceso emergente (Pastor y León, 2007) que fortalece el orden y estabilidad en el ambiente, a partir de la coordinación de las interrelaciones de

los elementos que integran el sistema. De esta manera, dentro de un sistema complejo con capacidad de adaptación, los elementos ajustan su comportamiento para lograr objetivos y desarrollar la capacidad de aprendizaje. Adicional a esta definición el autor realiza una recapitulación y análisis de diferentes autores referente tanto a la autoorganización como a las características de las organizaciones que aprenden, y define aspectos afines que permiten deducir que sus funcionamientos promueven acciones orientadas a:

- Desarrollar la inteligencia para interactuar con un entorno cambiante e inesperado.
- Establecer un orden y estabilidad en sus elementos que integran la organización.
- Desarrollar la capacidad de adaptación.
- Innovar en su tecnología que se manifiesta a través de sus procesos, servicios y productos.
- Transformar sus elementos que integran la organización como resultado de la interacción interna y externa de su ambiente, lo que se refleja en el incremento de la capacidad de aprendizaje. (Chávez Hernández, 2014)

Con estas acciones, la organización tiene la facultad de ser competitivo en su entorno. Estos aspectos similares se muestran a continuación:

Tabla 1 Contraste de la autoorganización y Organizaciones que aprende

| Ambiente | |
|---|--|
| Autoorganización | Organizaciones que aprenden: |
| El sistema interactúa en un ambiente complejo, inesperado y heterogéneo. | Las actividades se desarrollan en un ambiente cambiante, su interacción con él dota de nuevos conocimientos. |
| Autonomía | |
| Autoorganización | Organización es que aprenden: |
| Los elementos que integran un subsistema están suministrados de autonomía para interactuar. | Las organizaciones promueven la autonomía de trabajo tanto |
| Cambio | |

| | |
|---|--|
| Autoorganización Los subsistemas son susceptibles al cambio y adaptación constante. | Organizaciones que aprenden: La generación de nuevos conocimientos |
| Capacidad | |
| Autoorganización Desarrolla la capacidad de orden y estabilidad, que le permite adaptarse al entorno. | Organizaciones que aprenden: Desarrolla la capacidad de adaptación y aprendizaje en el |
| Co | |
| Autoorganización El dinamismo del entorno influye a mantener comunicación con el entorno. | Organizaciones que aprenden: Los flujos de comunicación son parte importante para adquirir la información necesaria del entorno. |
| Entorno | |
| Autoorganización Opera en un entorno cambiante, volátil e inesperado, que lo hace complejo y obliga a interactuar con él. | Organizaciones que aprenden: Está inmerso en un entorno que presenta cambios constantes, que hace necesario interactuar con él para lograr su adaptación. |
| Est | |
| Autoorganización Construye una estabilidad en su estructura que le permite su funcionamiento en la dinámica del sistema (<i>Morfostasis</i>). | Organizaciones que aprenden: Mantiene procesos de continuidad y estabilidad, al establecer acciones de motivación al personal. |
| Generación de valor | |
| Autoorganización Encamina los recursos necesarios para realizar un intercambio de insumos, los transforma y genera valor en los bienes o servicios para otro subsistema. | Organizaciones que aprenden: Establece un ambiente de trabajo para compartir conocimientos y experiencias, que coadyuvan a desarrollar capacidades, además de aprovechar potencialidades para |
| Interrelación | |
| Autoorganización La naturaleza de un sistema promueve la interrelación de cada uno de sus elementos para poder lograr sus objetivos. | Organizaciones que aprenden: Se establece una integración que les permite interrelacionarse a nivel individual, grupal y organizacional a fin de alcanzar sus |
| Proceso | |
| Autoorganización Ejecuta un proceso que reviste una: acción, reflexión e implantación. | Organizaciones que aprenden: Ejecuta un proceso donde el conocimiento se crea, codifica, transforma y |
| Transformación | |
| Autoorganización Gracias a la interacción de sus elementos que asumen un rol específico, inician un proceso de transformación (<i>Morfogénesis</i>). | Organizaciones que aprenden: La gestión de sus procesos de aprendizaje, fortalecen los vínculos entre sus miembros, lo que origina y fortalece su transformación. |

Fuente: Tomado de Chávez Hernández, (2014) p.21

El autor relaciona la autoorganización y las organizaciones que aprenden, concluyendo:

- El proceso de autoorganización contribuye a la optimización de los procesos de aprendizaje, con los cuales se facilita a las organizaciones a reorganizarse para formular estrategias que permiten enfrentar los cambios del entorno y lograr una competitividad en el mercado.
- Para lograr un incremento en la eficiencia productiva y la reducción de costos, se requiere: consolidar las capacidades de los trabajadores, fortalecer sus competencias y desarrollar nuevos conocimientos y habilidades, con los cuales los profesionales podrán adaptarse a los cambios estructurales de la organización.
- Lo anterior obliga a promover una cultura enfocada al desarrollo del aprendizaje, donde se establezcan compromisos y creencias enfocadas a crear un ambiente de confianza y flexibilidad que permita asumir riesgos y facilitar la experimentación; de esta manera, se lograría incrementar la creatividad e innovación en los procesos de producción, gestión, distribución y servicio.
- Al optimizar los conocimientos, a través de la autoorganización, se promueve la autonomía en las decisiones, además de establecer mecanismos internos que logran compartir y regular las capacidades y experiencias, ante alteraciones provocadas en el entorno.
- Por ello, se favorece la: exploración, retención y explotación de información del exterior, con la cual el conocimiento explícito obtenido se hace tácito, para ser internamente: codificado, adaptado, apropiado y transformado a las capacidades de innovación de la organización.

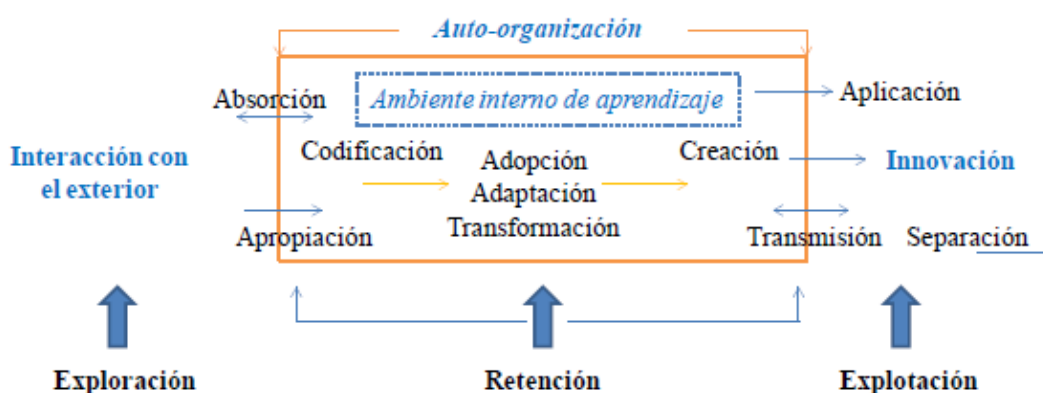


Figura 2 Relación de las actividades de autoorganización en una organización que aprende
Fuente: Adaptado de Chávez Hernández, (2013) La autoorganización en organizaciones que aprenden

La figura anterior ilustra que, para generar nuevos conocimientos, se requiere interactuar en el entorno para conocer las tendencias del exterior y poder absorber de estas, información viable para ser apropiado e iniciar internamente, un proceso sistematizado de optimización e integración de conocimientos para crear una innovación.

Durante este proceso de retención, la organización promueve el ambiente propicio de aprendizaje que contribuye a la interrelación de elementos internos del sistema de la empresa para codificar, adoptar, adaptar, transformar y crear nuevos conocimientos que se reflejan en las aportaciones de mejora tecnológica, así como, en los procesos y servicios correspondientes de la empresa. Es aquí donde la autoorganización ejerce su proceso integrador de intercambio con las fronteras de su entorno, y fortalece el orden y estabilidad interna para lograr objetivos estratégicos y enriquecer la capacidad de aprendizaje.

Los nuevos conocimientos tácitos creado a partir de la innovación se explotan, es decir, se aplican para generar procesos orientados a la producción, gestión, distribución y servicios, los resultados obtenidos de todos estos procesos se retroalimentan y se regulan con la transmisión de

nueva información, gracias a este proceso, podrá generarse la separación final, traducándose en un desarrollo competitivo de la organización.

B. Factores que impactan el desarrollo empresarial

Hay que tener en cuenta que el SENA con sus centros de formación para el trabajo y desarrollo humano siempre han soportado su acción en relación con los modelos económicos que adoptan las empresas del país. Hoy en día se hace necesario alcanzar un mayor grado de realismo para comprender la complejidad de los fenómenos que nos afectan como: la pobreza, crisis económica, política, el deterioro social, ecológico. Por tanto, los centros de formación deben introducir otros elementos teóricos cruciales sobre las empresas, comunidades y medio ambiente. A partir de los procesos cognitivos de mayor nivel (modelo holístico) que se puedan desarrollar a través de los datos e información obtenidos de procesos anteriores, se genera la oportunidad de relacionar datos con los factores que impactan el desarrollo económico de las empresas y las comunidades, para obtener un nivel más amplio de conocimiento que permita tomar decisiones y auto organización de los procesos y servicios que impacten favorablemente el desarrollo económico de las empresas. (Figueres Cañadas, 2017) (Ver figura 3)

En la siguiente imagen vemos la relación entre el sistema de datos o de información que mediante procesos de gestión de conocimiento nos conlleva a una ampliación cognitiva y que se gestiona a través de los procesos generados por la autoorganización y de una u otra manera esto se convierte en conocimiento de nuestro negocio y del entorno que finalmente genera un desarrollo económico.

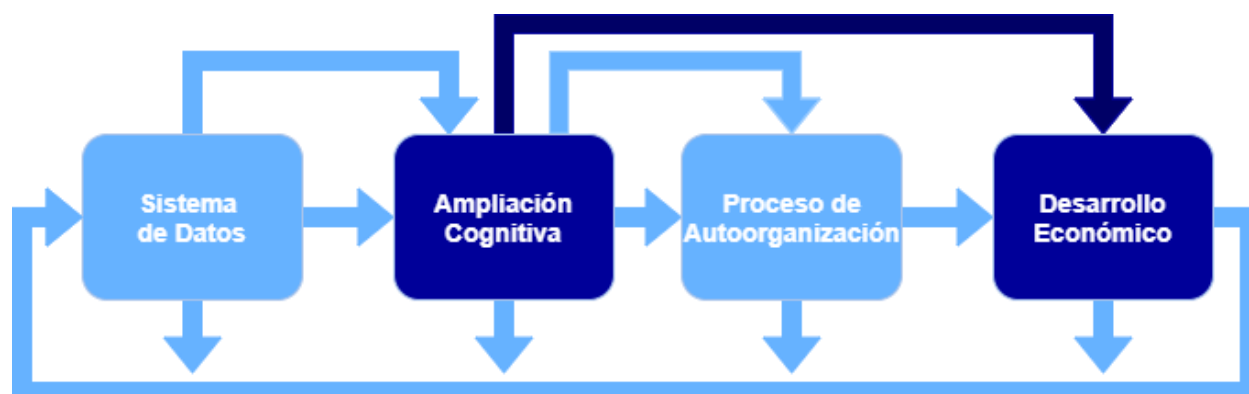


Figura 3 Oportunidad de relacionar datos de los factores que impactan el desarrollo económico de las empresas.
Fuente: Figueres Cañadas, (2017)

Aunque el SENA cumple la función social del Estado de acuerdo a la Ley 119 de 1994 para la inserción de las personas en procesos productivos, se puede decir que actualmente no cumple una parte del proceso que debería realizarse desde los centros de formación, pues sigue sin relacionarse con las realidades que impactan el desarrollo de los empresarios (se concluye teniendo en cuenta la no utilización de la información generada en el proceso de relacionamiento empresarial). Es necesario obtener una gran cantidad de datos e información que posibiliten descubrir oportunidades de acción dentro de los procesos de la entidad, sea para ayudar al empresario a incrementar la productividad, la calidad e innovación centrada en los productos y la calidad centrada en los clientes.

Los modelos micro fundamentados de la economía evolutiva aportan algunas ideas acerca de cómo los agentes económicos que aprovechan los datos que existen en su entorno, aunque sea de modo informal, para tener ideas que cambien su comportamiento, su manera de relacionarse y, en definitiva, impactando en la coordinación social mediante mecanismos de auto organización espontánea. (Figueres Cañadas, 2017). A continuación, se presentan factores que se consideran importantes para el proceso de aprovechamiento de la información generada al interior de la empresa:

- Un factor impulsor del fenómeno de inteligencia de negocios y de la ampliación cognitiva que se deriva de ella es la Transformación Digital de las empresas. Gracias a ello, gran parte de la actividad empresarial está siendo digitalizada, lo cual posibilita la integración de procesos empresariales y la automatización de tareas, al tiempo que se acumulan estelas de datos generados por las interacciones entre individuos (tanto clientes como empleados). La posibilidad de aplicar técnicas de Big Data Analytics está haciendo que las empresas introduzcan paulatinamente una mayor “cultura de los datos” (“Data-driven culture”) dentro de su operativa empresarial habitual, recurriendo tanto a nuevas tecnologías de almacenamiento y gestión de datos, como a herramientas de visualización y monitorización de métricas acerca del funcionamiento de la empresa (Key Performance Indicators - KPI) insertas en cuadros de mando (“dashboards”). (Figueres Cañadas, 2017)
- Para las organizaciones, el conocimiento es la base sobre la que se crea un valor; este valor eventualmente requiere ser gestionado, razón por la cual se desarrollan modelos de gestión empresarial de manera diversas como la gestión de la estrategia - tácticas -operaciones, permitiendo adaptarse continuamente a cada entorno. La Noción de inteligencia como base del conocimiento adquirido en fases previas y desarrollado en fases posteriores. La siguiente ilustración muestra una aproximación al concepto y establece los lineamientos que se siguen para determinar el grado de avance en el concepto de inteligencia de negocios. (Tello & Perusquia , 2016)

A continuación, en la figura 4 presentamos la cadena de procesos de la inteligencia de negocios, en donde vemos estos dos puntos, (la inteligencia de negocios y el conocimiento) y como estos eslabones, partiendo desde el conocimiento y su proceso nos conlleva a enriquecer un modelo de

inteligencia de negocio, que a la final se convierte en la principal herramienta de las empresas ganadoras, para mejor su proceso de toma de decisiones.

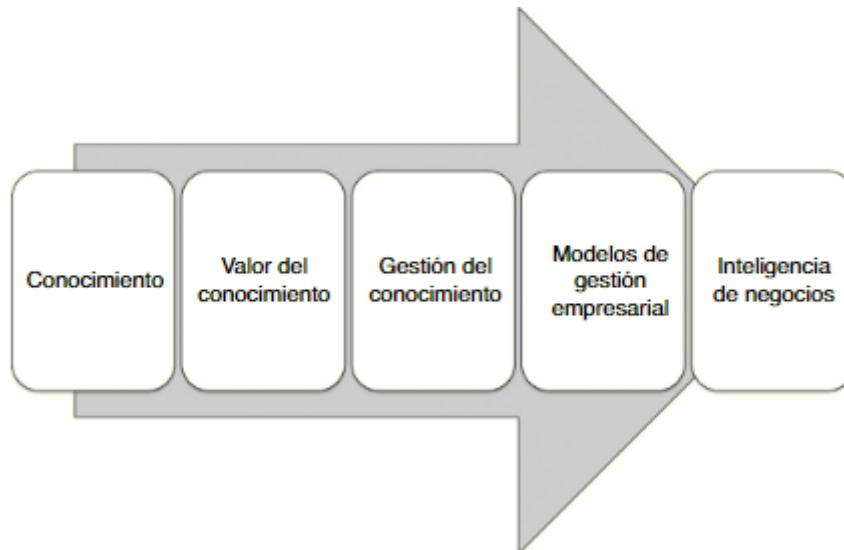


Figura 4 Cadena de procesos que soportan la inteligencia de negocios
Fuente: Adaptado Tello & Perusquia (2016:139)

La necesidad de realizar una valoración sobre el rol de los activos intangibles (Datos, información) dentro de las organizaciones hace que sea necesario establecer estrategias para la creación de valor con base en el conocimiento y los mecanismos de adquisición y desarrollo de éste en las empresas. (Tello & Perusquia , 2016)

C. Sistemas Autoorganizados

Antes de proponer un modelo de gestión de conocimiento se debe comprender los centros de educación como organizaciones en constante cambio y pueden abordarse como sistemas dinámicos complejos, que tratan de establecer mecanismos de autorregulación con lo que disponen para alcanzar el equilibrio que necesitan, estas características se heredan de las personas que la

conforman. López & Sánchez, (2000) explican que “el cambio se produce mediante complejos mecanismos de adaptación y estabilización, que se desarrollan a partir de las relaciones establecidas entre los miembros del sistema”. (p.3)



Figura 5 Sistema autoorganizado
Fuente: (López & Sánchez, 2000, p.24)

Como se puede ver en la figura, las modificaciones son producidas por presiones externas o internas, causando turbulencias que generan cambios que de una u otra manera pueden crear resistencia, lo que finaliza con un periodo ya sea de adaptación o de procesos de transformación que con llevan a forjar nuevos comportamientos y finalmente se llega a una estabilidad del proceso.

López & Sánchez, (2000) definen que “los centros de formación para el trabajo y desarrollo humano deberían tener como base la perspectiva de la complejidad que se sintetiza en que la complejidad es un rasgo general de toda la realidad” (p.5); desde lo animado a lo viviente y desde lo humano a lo social, La visión de la complejidad implica percibir al mismo tiempo todo el sistema, así como lo singular, lo temporal y lo local de este. La complejidad exige conjugar la

visión totalizadora con la contextual, se orienta a comprender totalidades concretas. (López & Sánchez, 2000)

La desestabilización de estos sistemas se explica por la confrontación en el ámbito de las relaciones de poder, los propósitos enfrentados, cuestionamientos a las tecnologías e ideologías vigentes o proyectadas. La perspectiva de la auto organización destaca que se produce un orden distinto, un desplazamiento hacia una estabilidad basada en condiciones diferentes pero creadas por las interacciones en el propio sistema. Es parte de la coexistencia de lo contingente y lo necesario; frente a la perturbación, la organización mantiene su autonomía y cohesión, que son sus determinantes internos. (López & Sánchez, 2000, p.3)

El conocimiento que es el objeto de negocio de los centros de formación para el trabajo y desarrollo humano se le puede atribuir críticas desde el pensamiento complejo, y es que el conocimiento especializado es abstracto en la medida en que aparta al objeto de estudio de un campo más amplio y lo conceptualiza, lo transforma en pura abstracción, lo separa de lo concreto y privilegia sólo aquello que puede ser formalizado en términos matemáticos, al tiempo que abandona el contexto que es el lugar en el cual el objeto toma su verdadera inteligibilidad. (López & Sánchez, 2000, p.3)

El conocimiento sólo es pertinente en el caso que podamos situarlo en su contexto y en su globalidad, si no es absurdo y desprovisto de sentido (López & Sánchez, 2000). Reunir, contextualizar, globalizar, es una necesidad natural del conocimiento.

En este sentido, Los centros de formación deben abandonar la inteligencia coartada, que sólo mira un aspecto cada vez de la realidad, y deberían ir migrando hacia una organización con inteligencia sensible al contexto, que sea capaz de comprender los fenómenos sin separarlos del contexto en el que surgen, pues sólo allí se encuentra su significado profundo. Esta inteligencia

necesita desarrollar una mirada global y específica a la vez, es decir, capaz de cambiar de lente, de registro, de método, para captar la complejidad y el dinamismo inherentes a los sistemas vivos. (López & Sánchez, 2000)

También debemos tener en cuenta que las personas somos seres vivos que hacemos parte de organizaciones y somos sistemas auto organizados, este concepto tiene dualidad entre dos pensadores de la modernidad: Las estructuras de los sistemas «auto organizados» no son estructuras vivas, tal como las entiende Zubiri, pues éstas «se llaman vivas en la medida precisamente en que estructuralmente pueden dar, y tienen que dar dinámicamente unas acciones en las cuales, y sólo en las cuales estas estructuras están poseyéndose» (Durán & Espinoza , 2016). Los sistemas estudiados por Prigogine, por último, implican así todavía un dualismo de estructura y actividad, que Zubiri intenta superar con su noción de «estructura dinámica». (Durán & Espinoza , 2016)

Por lo anterior, debemos tener claro también que “el conocimiento es una capacidad humana” (Obeso, Sarabia, & Sarabia, 2013). Lo que produce conocimiento es la inteligencia humana; La inteligencia no es la facultad de la razón ni la facultad del ser, sino la facultad de aprehender el contenido y la formalidad de realidad por el solo hecho del sentir inteligente. (Marquínez, 2013)

En conclusión, se debe hacer la reflexión: ¿Sobre qué realidad es necesario gestionar conocimiento dentro de un centro de formación para desarrollar la capacidad de autoorganización y adaptación con el entorno?, Los focos de realidad que deben ser monitoreados o denotados para transformar y adaptar los servicios que se entregan al entorno son:

- El cliente del cliente (las empresas, las comunidades, etc.),
- El cliente (los usuarios de la formación profesional y de los otros servicios del SENA.
- El SENA, los procesos de empresarismo, de investigación aplicada, servicios de diseño, desarrollo, producción y servicio a los clientes y clientes de clientes.

En torno a estas realidades es necesario desarrollar conocimiento desde las notas o lo notado en las aprehensiones de ellas, la reconstrucción de sus campos hasta lograr mayor comprensión de ellas y después problematizar esas comprensiones para lograr un conocimiento más profundo desde donde se descubre posibilidades para la vida de las personas, los equipos de trabajo, las empresas y sus clientes y las comunidades. Es allí donde se hace indispensable entender como es que las empresas aprenden, como la gestión del conocimiento aporta a las empresas y como la inteligencia de negocio apalanca a la entidad en la toma de decisiones y la relación con la gestión del conocimiento y sin dejar al lado el tema de los sistemas autoorganizados que nos ayuda a formar cultura para que los procesos sean más llevables al interior de las empresas, que muchas veces es el éxito de los procesos de gestión del conocimiento.

2.2 Estado Del Arte/Trabajos Relacionados

En la búsqueda de información referente a modelos de autoorganización para el SENA a través de internet y en bases de datos, se encontraron los relacionados a la gestión de conocimiento aplicado a diversos contextos, pero ninguna aplicada al Centro de Diseño Tecnológico Industrial- CDTI y su línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico- LDMM estas propuestas son desarrolladas por diferentes funcionarios de la entidad como tesis en diferentes áreas y centros de formación del país. A continuación, se presentan los que se consideran más relevantes:

- Aportes de la gestión del conocimiento al desarrollo profesional docente del instructor SENA, por parte de Cárdenas Guzmán (2018), este trabajo de investigación busca relacionar las acciones de la gestión del conocimiento que potencian el desarrollo profesional docente del instructor SENA, tomando como objeto de estudio, funcionarios de planta y de contrato, con 10 años o más en la entidad y, pertenecientes al Centro de Gestión Tecnológica de Servicios

de la Regional Valle. Lo anterior cobra significancia dado que el Plan Estratégico de la entidad 2011-2014 definió la Gestión del Conocimiento, como la base de su desarrollo y el Plan Estratégico 2015-2018 lo continúa como parte del fortalecimiento Institucional (base de la propuesta), lo que implica un sin número de esfuerzos en función del desarrollo personal y profesional de su talento humano. La necesidad que se tiene de revisar la incidencia de las acciones al respecto del tema, dan sentido al presente trabajo de investigación y quien mejor que sus propios actores, los instructores, para valorarlas. (Cárdenas Guzmán, 2018)

- “Comunidades de práctica para la gestión del conocimiento: Reflexiones teóricas en el contexto SENA”, de D'latourt Ortiz (2019) expone: Como parte de las políticas instruccionales en el SENA se establecen desde las redes de conocimiento la creación y organización de grupos sectoriales para el fortalecimiento de las actividades de docencia, investigación y vínculos comunitarios. De allí que los objetivos de esta reflexión se concretan en analizar la gestión de conocimiento de las redes de conocimiento que se desarrollan en las instituciones SENA desde el discurso teórico y las políticas institucionales vigentes y valorar las Comunidades de Prácticas como alternativa pedagógica para la consolidación de los procesos de gestión del conocimiento en dicha institución. En este marco de referencia y desde la visión institucional, las redes de conocimiento y su gestión favorecen la estructura innovadora gracias a que el conocimiento fluye información que se transmiten de manera rápida y efectiva. Sin embargo, los cambios significativos a los que se enfrentan la educación en Colombia y sus instituciones exigen repensar con visión crítica, nuevas formas de agrupaciones de conocimiento. Desde allí las Comunidades de Práctica emergen como alternativa de participación, formación y generación de nuevos conocimientos.

- “Estrategias para la gestión del conocimiento en el programa Sofía Plus del Sena”, por parte de Vela y Pulido (2018), definen “estrategias que contribuyan a minimizar los riesgos de la pérdida del conocimiento, especialmente mediante la transferencia del mismo, y así evitar que la rotación de personal afecte tan significativamente el normal desarrollo de las actividades diarias del programa”. (Vela & Pulido, 2018)
- Proyecto de preservación de la memoria SENA: Una labor para la gestión del Conocimiento institucional: El objetivo es preservar el conocimiento que se encuentra en el material escrito y audiovisual, recuperando y seleccionando los materiales de las bibliotecas físicas del SENA, para preservar el know how, que se constituye como el patrimonio de la entidad, para permitir el acceso abierto a la producción intelectual a través del Repositorio Institucional. (Gutiérrez & Rincón, 2017)
- Construcción de un sistema de gestión del conocimiento para el centro de gestión tecnológica de servicios SENA: Propone la construcción de un sistema de gestión del conocimiento para el Centro de Gestión Tecnológica de Servicios, se orientará la forma como se crea, se transfiere, se transforma y se usa el conocimiento en desarrollo de las diversas actividades que desde la formación profesional impactan con efectividad el logro de los objetivos institucionales y aseguran la transformación hacia nuevos conocimientos orientados a la innovación y a la mejora continua. (López & Quejada, 2016)
- Modelo de gestión y transferencia de conocimiento mediante la estrategia pedagógica de empresas simuladas: Presenta un modelo de gestión para la mejora y fortalecimiento de los procesos formativos desde estrategias de gestión y pedagogías modernas que dinamizan el aprendizaje para las transformaciones en el mundo del trabajo, contribuyendo a la competitividad de las organizaciones. Se identificó el modelo adaptable para la gestión de

Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Risaralda, analizando teorías relacionadas con la gestión del conocimiento, se exploró la estrategia didáctica de empresas simuladas y se complementó con la apropiación del modelo pedagógico institucional. (Bonilla, 2016)

- Caracterización y propuesta de mejoramiento de la gestión del conocimiento en el proceso de ejecución de la formación profesional en el centro de biotecnología industrial (CBI). SENA – Palmira: Caracterizan y presentar una propuesta de mejoramiento de la Gestión del Conocimiento en el Centro de Biotecnología Industrial de Palmira, teniendo en cuenta la descripción y análisis documental de los modelos de gestión del conocimiento, así mismo el enfoque de la investigación es de combinación mixta entre cualitativo y cuantitativo, se realizó también análisis del estado de la Gestión del conocimiento en el CBI en el marco del proceso de ejecución de la formación y las apreciaciones de los instructores utilizando el instrumento – Encuesta de evaluación. (Herrera & Londoño, 2014)
- Plan estratégico de gestión de conocimiento en el SENA regional Santander: investigación aplicado al servicio público de empleo, Diseñar una Propuesta de Ballance Score Card con su respectivo Cuadro de mando integral y el Plan de GC para el Servicio Público para el empleo del SENA. (Pinilla, 2013)
- Modelos de Gestión del Conocimiento: El caso de los laboratorios del Centro Nacional ASTIN del SENA, el propósito de su modelo es contribuir con los sistemas de gestión a preservar la memoria institucional, y convertirla en un activo de conocimiento para la entidad. (Solís & Pérez, 2009)

2.3 Estado de la práctica

Se reconoce que las entidades públicas como el SENA han adoptado modelos de gestión pública buscando la auto organización, que permita la mejora de los servicios públicos de cara a la ciudadanía; estos modelos buscan implementarse en los centros de formación para el trabajo.

El Centro de Diseño Tecnológico Industrial (CDTI) del SENA ha adoptado las siguientes herramientas de gestión buscando la auto organización y mejora de los servicios a través de ellas.

- A. En el 2009 adopta la Norma Técnica de Calidad de la Gestión Pública NTGP 1000 como una herramienta de gestión que permite dirigir y evaluar el desempeño institucional en términos de calidad y satisfacción social. El propósito fundamental de esta norma se centra en promover en las entidades la mejora de la calidad de los servicios y productos ofrecidos a la ciudadanía. (Roncancio, 2018)

- B. En el 2011 adopta el “Modelo Estándar de Control Interno- MECI” como un **instrumento de control** para **asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad** que deben seguir todas aquellas organizaciones colombianas del Sector Público para garantizar la **consecución de sus objetivos** estratégicos. Este Modelo, nace debido a la necesidad de mejora de la gestión de la Calidad en las Instituciones Públicas en Colombia. (Consultores y Asesores, 2011)

En el 2013 dejó de ser considerado un instrumento para convertirse en un sistema: “Conjunto de elementos, recursos y acciones interrelacionadas que interactúan y que operadas como un proceso continuo permiten el logro organizado y ordenado de los objetivos y metas planificados por una organización o entidad” (Mininterior, 2015, p. 6). Y se definió como Sistema integrado

de gestión que sirve para lograr la satisfacción de las necesidades, expectativas y requisitos de los clientes, partes interesadas, usuarios, comunidad, beneficiarios o destinatarios del servicio.

Los principios del Modelo Estándar de Control Interno (MECI) son los siguientes:

Autocontrol, Auto regulación, Autogestión.

- A. En el 2013 adopta el Sistema integrado de gestión y autocontrol-SIGA como una herramienta de gestión que contribuye a aumentar el desempeño institucional a través de sus procesos, lo cual se ve reflejado en el mejoramiento continuo de la calidad de los servicios de la Entidad, en el cumplimiento de los objetivos institucionales con eficiencia y eficacia, y en la satisfacción de las necesidades, intereses y expectativas de los clientes - usuarios, partes interesadas y grupos de interés (DANE, 2017). Es un modelo cuyo enfoque estaría centrado en las personas y en los resultados (servicios - productos).
- B. En el 2018 adopta el Modelo integrado de Planeación y Gestión – MIPG como una herramienta que simplifica e integra los sistemas administrativo y gestión de la calidad y los articula con los sistemas de control interno, para hacer los procesos más sencillos y eficientes. Este modelo bajo el esquema de gobierno abierto se inicia en un contacto con la ciudadanía, y propone como misión identificar las oportunidades de mejora (de la entidad considerada en si misma), satisfacer las necesidades y solucionar los problemas del entorno, para garantizar los derechos de todos. Termina con la obtención de resultados y publicación del valor público. El Modelo Integrado de Gestión Pública (MIGP) opera con la puesta en marcha de siete (7) aspectos y el desempeño: Talento humano, Direccionamiento estratégico y planeación, Gestión con valores para resultados, Evaluación de resultados, Información y comunicación, Gestión del conocimiento y de la innovación, Control interno. (Mintrabajo, 2018)

De acuerdo a lo planteado por el MIPG “La gestión del conocimiento transforma la información en capital intelectual para el Estado. Esto se logra a través de la elaboración de acciones, productos, proyectos, programas y planes que se crean en los cuatro ejes de gestión del conocimiento, operados a través del doble ciclo de gestión del conocimiento. Su implementación permite que se cree un esquema de adaptación diferenciado para cada entidad, que parta de las necesidades de la misma. De esta forma las entidades aprenden de sí misma y de su entorno de manera colaborativa” (Función Pública, 2018)

Los cuatro ejes que componen la dimensión del MIGP correspondiente a gestión de conocimiento y la innovación son:

| Eje | Descripción |
|-----------------------------------|--|
| Generación y producción | Se relaciona con las acciones y orientaciones para la generación y mejoramiento del conocimiento. Se identifican cuatro momentos esenciales en la producción y generación de conocimiento: La investigación, la ideación, la innovación y la experimentación. (Función Pública, 2017) |
| Herramientas de uso y apropiación | Se relaciona con las herramientas tecnológicas con las cuales cuenta la entidad para guardar y sistematizar la información y documentación. Estas herramientas deben asegurar su resguardo, pero también su facilidad de acceso por parte de los servidores y grupos de interés de la misma, por lo que dentro de estas herramientas también se presentan los medios de difusión tecnológicos con los cuales cuenta la entidad. (Función Pública, 2017) |
| Analítica institucional | Busca identificar la manera en que las entidades analizan sus datos, para transformar los datos en información estratégica, a través de métodos y herramientas estadísticas o matemáticas, con el fin de tomar decisiones alrededor de la generación de valor agregado. Así mismo, se desea conocer las distintas estrategias y herramientas de visualización de los datos. Se relaciona con la visión estratégica de comunicación; la consolidación de redes y de enseñanza-aprendizaje |

| | |
|----------------------------------|---|
| | para difundir y reforzar la gestión del conocimiento; finalmente, la estrategia de memoria institucional de las entidades. (Función Pública, 2017) |
| Cultura del compartir y difundir | Se relaciona con la visión estratégica de comunicación; la consolidación de redes y de enseñanza-aprendizaje para difundir y reforzar la gestión del conocimiento; finalmente, la estrategia de memoria institucional de las entidades. (Función Pública, 2017) |

Finalmente, las acciones de la dirección se orientan a generar productos (políticas, planes y proyectos) que articulen gente, procesos y tecnología para el fortalecimiento de la gestión pública en Colombia. (Función Pública, 2017)

Se puede observar en todos estos modelos de gestión pública la exigencia a implementar ciclos de mejora continua para garantizar la calidad y pertinencia de los servicios, como se muestra a continuación.

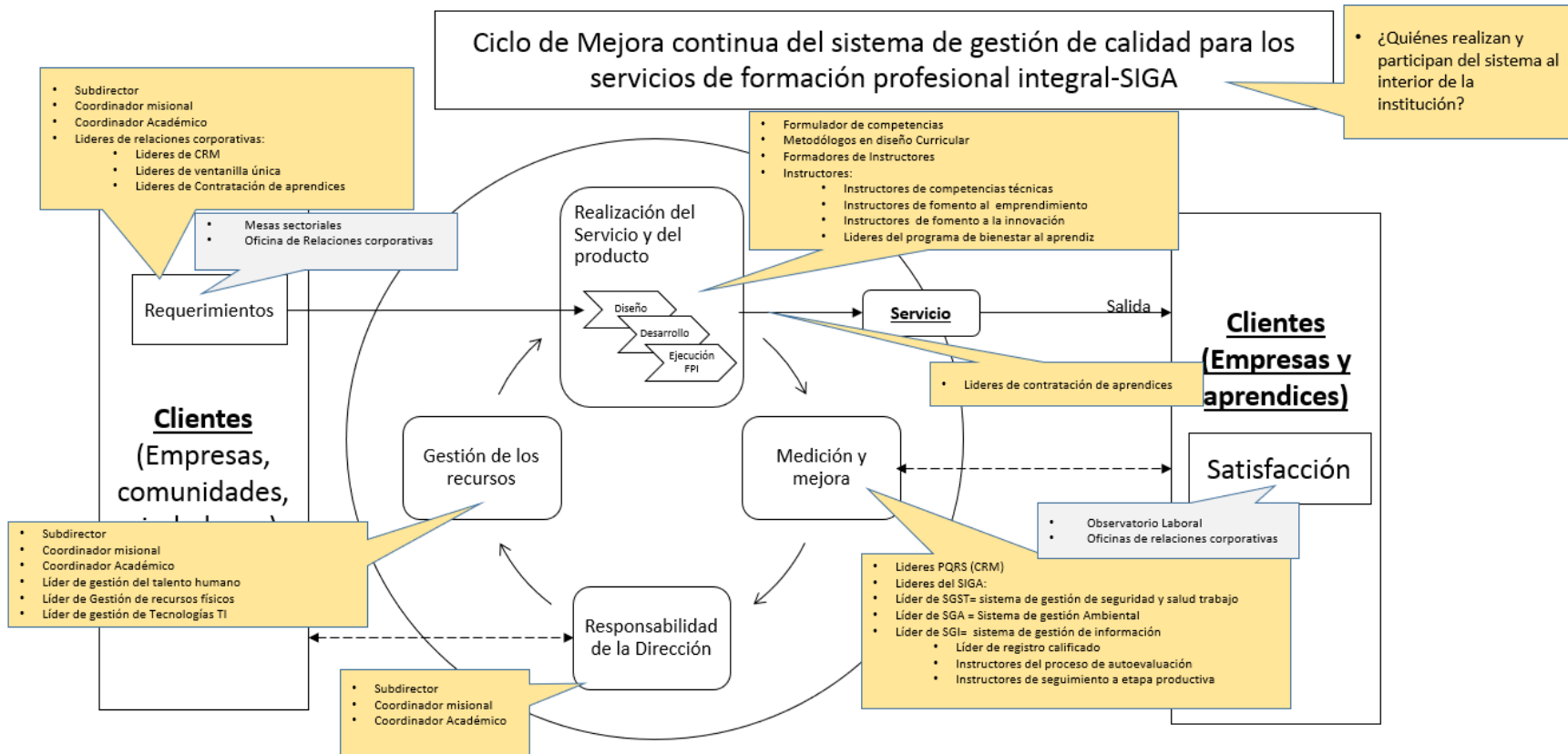


Figura 6 Ciclo de mejora continua, con asignación de responsables dentro de los centros de formación. Se visualiza en gris los organismos externos al centro que desarrollan las funciones señaladas.

Ahora que se tiene una percepción del funcionamiento del ciclo de mejora continua que soporta el SIGA y de los principales procesos que se llevan a cabo al interior de él, se ve la necesidad de identificar los participantes de cada proceso, la descripción del rol y el proceso en que interactúa, para llegar a generar esta matriz se utilizaron las siguientes herramientas:

- Documentación del proceso
- Entrevistas con los roles
- Validación de la matriz con los interesados

A continuación, presentamos la matriz de roles con base en las herramientas definidas.

Tabla 2 Matriz de descripciones de roles del sistema

| Participante en el modelo SIGA: | Descripción de roles |
|--|---|
| Coordinador misional, subdirector de centro | Son los encargados directos de la administración del recurso y del talento humano, definen los objetivos estratégicos del centro, monitorean las metas y atienden las PQRS del sector externo (clientes y empresas) |
| Líder de Talento humano | Esta encargada de evaluar, facultar, incentivar el desarrollo del talento humano con planes y programas de bienestar, de capacitación, escalonamiento |
| Coordinador de línea de diseño y mantenimiento mecatrónica | Están encargados de gestionar la atención a las demandas de formación profesional por parte de las comunidades y empresas |
| Instructores de línea de diseño y mantenimiento mecatrónica | Son los encargados de diseñar, desarrollar y ejecutar programas, proyectos, acciones de formación con el propósito de desarrollar capacidades en aprendices, que les permita vincularse al mundo productivo, |

| | |
|--|--|
| <p>Metodólogos</p> <p>Formador de instructores</p> | <p>Evaluar el proceso de aprendizaje en etapa lectiva y productiva (dentro de empresas patrocinadoras contratantes).</p> <p>Son los encargados de orientar los diseños curriculares de los programas de formación basados en competencias laborales</p> <p>Son los encargados de asesorar en las técnicas didácticas de los procesos formativos a los otros instructores</p> |
| <p>Líder atención al cliente (ventanilla única)</p> <p>Líder radicación documental</p> | <p>Están encargados de direccionar las comunicaciones radicadas de atención y PQRS realizadas de manera presencial o por medio electrónico CRM</p> |
| <p>Líder de Sistema de Gestión de Calidad-SIGA</p> | <p>Están encargados de planear, ejecutar, verificar y ajustar los procesos, procedimientos, planes, programas, proyectos y acciones encaminados a la mejora continua de los servicios que se ofrecen.</p> |
| <p>Líder de innovación</p> <p>Instructores investigadores en semilleros</p> | <p>Participar en el diseño, desarrollo de proyectos tecnológicos, contribuir y fomentar la cultura de investigación que permita caracterizar y afrontar problemas educativos, sociales, empresariales, ambientales, ambientales, fomentar e incentivar hacia una cultura de la innovación</p> |
| <p>Líder de contratación de aprendices</p> | <p>Encargados de gestionar y relacionar las demandas de aprendices que requieren desarrollar la etapa practica y las de las empresas que deben cumplir la cuota de monetización con contratación de aprendices</p> |
| <p>Asesores empresariales,</p> <p>Instructores de fomento al emprendimiento</p> | <p>Encargados de Brindar asesoría al empresario y a emprendedores, evalúan planes de negocio.</p> <p>Incentivar, promover mediante la formación en planes de negocio la cultura del emprendimiento</p> |
| <p>Normalizador de competencias</p> | <p>Encargado de definir las competencias requeridas por el sector empresarial (funciones claves, específicas)</p> |

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el problema identificado de no disponer de información suficiente del cliente empresarial, la cual contempla los requerimientos, impacto de los servicios desarrollados por aprendices en empresas y satisfacción de éstas, combinados a partir de la falta de gestión de conocimiento, aprendizaje y autoorganización, se pueden presentar los siguientes riesgos en el Centro de Formación (Ver tabla 3).

Tabla 3 Matriz de riesgos asociados a la falta de información del cliente empresarial

| Matriz de Riesgos Relacionados a la Falta de información del cliente empresarial en cada etapa del ciclo de mejora continua. | | | | |
|---|--|--|----------------|--|
| Etapas del ciclo de mejora continua | Riesgo encontrado | Causas | Impacto | Consecuencia |
| Requerimientos | Existe un desconocimiento de las necesidades de desarrollo del cliente empresarial. | La información actual del cliente empresarial, (que no es suficiente, ni pertinentes) no es compartida dentro del SENA | Alto | Imagen negativa e insatisfacción del cliente. Desvinculación de aprendices de las empresas. |
| Realización del Servicio y del producto | Validación del perfil del egresado de los programas de formación en empresas. Desconocimiento de Competencias requeridas por el cliente empresarial de la región. (empresas patrocinadoras) | Se desarrolla capacidades en aprendices con conocimientos descontextualizados del entorno empresarial | Alto | Imagen negativa e insatisfacción del cliente. Desvinculación de aprendices de las empresas. Baja demanda de aprendices de programa de formación. Limitación de los recursos invertidos en los programas de formación. |
| Entrega del producto | Selección y presentación de aprendices no coherente a las características y necesidades de la empresa | Aprendiz no desarrollo las competencias pertinentes al cliente empresarial de la región. | Alto | Imagen negativa e insatisfacción del cliente. Desvinculación de aprendices de las empresas. No fidelización de empresas patrocinadoras. Baja demanda de aprendices a patrocinar por parte de empresas. |

| | | | | |
|---------------------------------|---|---|------|---|
| | | | | Afectación del Registro calificado del programa de formación. |
| Medición y mejora | La forma y la demora al medir el impacto y la satisfacción de los clientes empresas patrocinadora impide desarrollar acciones preventivas y de mejora | La no entrega o tardanza al entregar información para ser analizada por parte de los mecanismos de monitoreo externo Los canales de contacto empresarial internos no recopilan, ni comparten información | Alto | Acciones correctivas y de mejora tardías Imagen negativa e insatisfacción del cliente. Desvinculación de aprendices de las empresas. No lograr la fidelización de empresas patrocinadoras. |
| Responsabilidad de la Dirección | Incapacidad de tomar decisiones basadas en información confiable resultado de la fase de medición anterior. | Información confiable referente a los clientes (ciudadanos, aprendices, egresados y empresas). | Alto | Caos en la Gestión de personal y recursos. Desaprovechamiento del recurso invertido. |
| Gestión de los recursos | Incapacidad de visualizar los beneficios e impactos en el sector productivo de las empresas clientes. | Falta de información de los aportes a las empresas por parte de aprendices. | Alto | No se visualiza la relación costo de inversión y beneficios. Imposibilidad de hacer alianzas para cofinanciar proyectos. |

Fuente: Elaboración propia

3. Metodología

Teniendo en cuenta las debilidades de conocimiento y las problemáticas identificadas en el centro de formación del SENA – para la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico (LDMM), se vio la necesidad de implementar un sistema autoorganizado orientado a la gestión del conocimiento que apalanque el aprendizaje y la toma de decisiones organizacionales.

Para la generación de esta metodología y entendiendo que el SENA ya ha implementado un sistema de apoyo en este tema (SIGA), nos apoyamos en el mapeo de procesos AS IS / TO BE, que es una herramienta que ayuda a la descripción de los procesos actuales y la mejora de los procesos de la compañía, adicionalmente es muy utilizado especialmente en sistemas en funcionamiento, ya que para prever el alto impacto de implementar el nuevo sistema, esta metodología hace el proceso de implementación lento pero seguro, iniciando con tareas que conviven con el sistema actual y poco a poco se van realizando la migración de los nuevos procesos, todo esto debido a que muy pocas empresas se aventuran con hacer un big bang al momento de salir con un nuevo sistema por cuestiones de costos y riesgos.

3.1 Modelo Por Seguir

Acorde a la definición del sistema revisado, se plantea un conjunto de pasos que ayudan a generar un modelo autoorganizado de gestión del conocimiento, ajustado a la necesidad del centro de formación del Servicio Nacional de Aprendizaje LDMM (SENA).

Esta metodología parte del análisis de la situación actual de la empresa que llamaremos (AS-IS) y tiene como finalidad conocer la realidad del negocio y del sistema que funciona actualmente y entrega como documento de salida de esta fase:

1. Una identificación de los procesos que conforman el sistema
2. Los roles que participan
3. Una matriz de riesgos de los diferentes procesos

Esta fase se realizó previamente y encontramos un resumen en la sección 2.3 estado de la práctica. Con esta información inicial se definen los siguientes pasos para alcanzar los objetivos de este trabajo de grado:

- Generación del modelo futuro (TO BE)
- Análisis de GAP
- Creación del modelo Autoorganizado
- Validación del modelo

A continuación, se define cada una de estas fases.

3.1.1 Fase I: Generación Del Modelo Futuro (To Be).

Busca definir el que se requiere y el cómo se espera que funcione, en términos de procesos e información, las actividades que se realizan en esta fase son:

1. Análisis de los procesos actuales, los roles y riesgos identificados en el AS-IS.
2. Diseño del modelo, se crea una representación donde se muestra como funcionara el sistema en termino de conocimiento, haciendo uso de buenas prácticas y practicas propias.

Es importante que en esta etapa se piense en lo que se requiere, sin pensar en el cómo se realizara.

3.1.2 Fase II: Análisis De Gap

El objetivo de esta fase del proceso es definir los cambios necesarios que se deben aplicar al sistema actual (AS-IS) para llegar al modelo deseado (TO BE), es importante tener en cuenta que estas modificaciones al sistema actual se deben hacer en la marcha, es decir efectuarse mientras el proceso está en operación, Esto significa establecer con exactitud cuáles serán los cambios a realizar, cómo se ejecutaran, dónde se harán, en qué momento se activan y principalmente, cuál

será el impacto que tendrán en el sistema actual. Para realizar de la mejor manera esta tarea se ejecutan las siguientes actividades:

- Definir claramente, cual es la situación actual que se quiere analizar y a donde se quiere llegar.
- Identificar la brecha entre estos dos estados y se responde a la pregunta ¿Que tan lejos se está de alcanzar este gap?
- Concretar las actividades o planes de acción que se deben ejecutar para llegar al estado deseado, se responde la pregunta ¿Cómo llegamos al estado futuro?

3.1.3 Fase III: Creación Del Modelo Autoorganizado

Esta fase tiene como objetivo principal crear un modelo que permita disminuir o cerrar completamente las brechas definidas en la fase anterior, para alcanzar este objetivo se definen las siguientes actividades:

1. Identificar buenas prácticas o procesos de diferentes frameworks que entren a mejorar las actividades actuales.
2. Teniendo en cuenta que estamos buscando orientar el modelo hacia el conocimiento y que el conocimiento está constantemente renovándose, la idea del modelo es que se piense como un ciclo de vida en el cual se crea conocimiento, se aprende y se vuelve a iterar con esta nueva información generada.

3.1.4 Fase IV: Validación Del Modelo.

Esta fase tiene como objetivo principal poner a disposición una representación de la dinámica de relaciones de causalidad entre el capital intelectual, el aprendizaje organizacional que incluyen: la generación de almacenes y flujos de conocimientos, que permitan mejorar la actuación organizacional de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico del Centro de Diseño Tecnológico industrial.

Las actividades por desarrollar en esta fase son las siguientes:

1. Definición de hipótesis
2. Análisis cualitativo para confirmar la estructura del modelo teórico de gestión del conocimiento que permitan establecer las bases para el diseño y descripción del cuestionario
3. Análisis cuantitativo basada en la recopilación de datos por medio de encuestas, llevada a un análisis factorial, de correlaciones y de ecuaciones estructurales para validar hipótesis.

4. Generación Del Modelo Futuro (To Be)

El proceso de generación del modelo futuro (TO BE) se apalanca especialmente en los resultados arrojados por el análisis AS-IS que refleja la situación actual de los sistemas, en especial la matriz de riesgos, ya que en ella se reflejan las principales debilidades del sistema actual, adicionalmente la matriz de roles, en la cual nos da una visión resumida de las responsabilidades, los roles y los principales procesos.

La primera actividad para la creación del modelo futuro y conociendo que el objetivo principal es generar conocimiento para la toma de decisiones apalancados en herramientas de inteligencia de negocio, procedemos a generar una matriz de caracterización de los conocimientos generados por cada rol (identificados en el AS-IS), acorde a las siguientes definiciones:

Conocimiento explícito: El conocimiento explícito es el conocimiento que pueden ser escritos y transferidos con relativa facilidad de una persona a otra. La información contenida en enciclopedias son buenos ejemplos de conocimiento explícito. (Takeuchi & Nonaka, 1995)

Conocimiento implícito o tácito: El conocimiento tácito consta comúnmente de hábitos y aspectos culturales que difícilmente reconocemos en nosotros mismos, o también se puede definir como un “conocimiento informal, personal o social, difícil de expresar de forma sistematizada poco visible y difícil de compartir por los medios tradicionales —que poseen los actores del contexto donde se desarrolla cualquier actividad humana, incluso dentro de las organizaciones.” (Takeuchi & Nonaka, 1995)

A continuación, se presentan los principales focos de conocimiento interno y el estado del conocimiento generado, asociado a los roles identificados en la *Tabla 2*

Tabla 4 Matriz de roles y el conocimiento generado

| ROL | Genera Conocimiento | Consumo Conocimiento | Tipo de Conocimiento | Descripción | Estado Actual |
|--|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| coordinador misional, subdirector de centro | | X | Implícito | Necesita del conocimiento para la toma de decisiones | Para realizar su trabajo, se basa en la experiencia y en algunos informes |
| Líder de Talento humano | | X | implícito | Necesita Conocimiento para crear los planes de mejoramiento, capacitación | Para realizar su trabajo, se basa en la experiencia y en algunos informes |
| Coordinador de línea de diseño y mantenimiento mecatrónica | X | | implícito | Necesita Conocimiento para crear los planes de mejoramiento | Para realizar su trabajo, se basa en la experiencia y en algunos informes |
| Instructores de línea de diseño y mantenimiento mecatrónica | X | | implícito | Participan en recolección de información no sistemática y se basan en la experiencia para participar en el diseño de los programas | La información recolectada no es pertinente y no es utilizada, genera información, no conocimiento |
| Metodólogos | X | | implícito | Definen los diseños de los programas basados en información no propia de la región y su experiencia | Los metodólogos son roles por zonas (Para Cali, el metodólogo es el encargado de la zona cafetera) Por lo tanto la información creada es con base en la experiencia de su región |
| Formador de instructores | X | | implícito | La asesoría didáctica se basa en la propia experiencia | Para realizar su trabajo, se basa en la experiencia, no tienen herramientas de apoyo de conocimiento |
| Líder atención al cliente (ventanilla única) | X | | implícito Explicito | Identifica las necesidades del cliente Recibe los PQRS | Se almacena la información en un CRM, pero no se utiliza dicha valiosa información, solo se está usando el 5% de las funcionalidades del CRM |
| Líder radicación documental | X | | implícito Explicito | Identifica las necesidades del cliente Recibe los PQRS | Se almacena la información en un CRM, pero no se comparte y se queda en el conocimiento de la persona |
| Líder de Sistema de Gestión de Calidad-SIGA | | X | implícito | No se tiene la suficiente información para tomar mejores decisiones en los procesos del SIGA | Basa sus decisiones en su experiencia y en algunos reportes |
| Líder de innovación | X | | implícito | Se genera información mas no conocimiento, ya que este no es compartido | Basa sus decisiones en su experiencia y en algunos reportes |
| Líder de contratación de aprendices | X | | implícito Explicito | Hay perdida de la información recaudada, al igual no se tiene un proceso claro | Actualmente se documenta la información, pero no se comparte |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|-----------|--|---|
| Asesores empresariales | | X | implícito | No se tiene algún proceso que apoye el conocimiento del asesor | Se basa en la experiencia de la persona |
| Normalizador de competencias | | X | implícito | No tiene las herramientas suficientes para la mejor toma de decisiones | Basa sus decisiones en su experiencia y en algunos reportes |

Fuente: Elaboración propia

Después de revisar la matriz se observa que tan solo el 23% de los roles generan algo de documentación de la información generada, intentando convertir el conocimiento de tácito a explícito, pero dicho proceso no es formal y en muchos casos la información no es pertinente, es decir no está orientado en su totalidad a los objetivos estratégicos de la entidad, adicionalmente, esta información se queda allí ya que no es compartida, por lo tanto, nunca se convertirá en conocimiento. A continuación, se presentan los roles internos más importantes en cuestión de conocimientos (se deduce de entrevistas y la matriz de roles y conocimiento) son:

1. **Instructores:** Personas encargadas de interactuar directamente con los aprendices y realizar acompañamiento en cada una de las etapas en donde intervienen los estudiantes con la entidad, al igual que ejercer las labores como contratantes de aprendices y velar por el seguimiento del proceso de práctica.
2. **Personal Administrativo:** Personas encargadas de realizar el proceso de toma de decisiones y generar información como por ejemplo indicadores Ejemplo: Coordinador misional, subdirector de centro etc.

El siguiente paso es identificar los entes externos que generan conocimiento:

1. **Empresas patrocinadoras:** Compañías grandes, medianas, pequeñas, startups en diversos sectores en el Valle del Cauca como agroindustriales, alimentos, farmacéuticas, laboratorios, bebidas, manufactureras y ensambladoras, papeleras, etc. Las cuales generan necesidades de fuerza laboral (aprendices), que puedan aportar al desarrollo de la empresa. Son los encargados de generar las competencias claves del sector para apalancar la mejor capacitación de los aprendices. Acuden al SENA buscando capacitación, aprendices, apoyo en proyectos, apoyo a las empresas y en todo este relacionamiento se espera generar estrategias y acompañamiento.
2. **Cliente Aprendices:** Es el producto final del proceso del Sena, son los usuarios de los servicios de formación, innovación y emprendimiento, adicionalmente deberían incorporar el conocimiento de las acciones de formación e investigación para desarrollar capacidades relacionadas con las competencias demandadas por el sector productivo. Se interactúan con ellos desde que son candidatos, cuando se vuelven aprendices, practicantes y finalmente egresados.
3. **Tendencias tecnológicas:** Las tendencias tecnológicas son predicciones del nivel de utilización de alguna tecnología que aporten en el desarrollo del proceso productivo de las empresas relacionadas con la LDMM, con base a los niveles del consumo, aplicación, factibilidad y utilización de estos y lo primordial una necesidad del mercado productivo

El tercer paso es la creación de una matriz de gestión de riesgos, para cada uno de los riesgos definidos en el AS-IS (Es importante aclarar que en el AS-IS solo se muestran los riesgos alto, por lo tanto, se deberían atacar todos, como parte de la solución), en donde se defina que se va a hacer con el riesgo:

- Mitigar: Reducir el riesgo a un umbral aceptable para poder aceptarlo
- Aceptar: Nuestro nuevo modelo convivirá con este riesgo
- Solucionar: Generar una estrategia para evitar que el riesgo suceda

Tabla 5 Análisis de riesgos en las etapas del ciclo de mejora continua

| Etapas del ciclo de mejora continua | Riesgo encontrado | Gestión | Actividades |
|--|--|----------------|--|
| Requerimientos | Existe un desconocimiento de las necesidades de desarrollo del cliente empresarial. | Solucionar | <ul style="list-style-type: none"> - Rediseñar los formularios, formatos etc. con los cuales se abordan a los clientes empresariales para generar información que sea fácilmente sistematizada - Centralizar la información del cliente empresarial - Orientar la formación de aprendices hacia el desarrollo de capacidades de las competencias y perfiles de las empresas - Identificar los requerimientos tecnológicos que actualmente están en los procesos y medios de producción de los clientes empresariales para el logro de las estrategias. |
| Realización del Servicio y del producto | Validación del perfil del egresado de los programas de formación en empresas. Desconocimiento de Competencias requeridas por el cliente empresarial de la región. (empresas patrocinadoras) | Solucionar | <ul style="list-style-type: none"> - Centralización de la información del aprendiz pasante o en etapa practica - Adicionar a la información académica de los sistemas de consulta de los aprendices (faltas, evaluaciones, etc.), los proyectos y capacidades desarrolladas en etapa lectiva y productiva - Orientar los programas de formación hacia las competencias que demanda las empresas de la región - Identificar las competencias que deben referenciar cada área formativa de la LDMM |
| Entrega del producto | Selección y presentación de aprendices no coherente a las | Solucionar | <ul style="list-style-type: none"> - Alinear las expectativas de los clientes empresariales con los aprendices vinculados a programas de formación - Centralizar la información del desarrollo de los |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------|---|
| | características y necesidades de la empresa | | programas de formación como referencia para las empresas patrocinadoras. |
| Medición y mejora | La forma y la demora al medir el impacto y la satisfacción de los clientes empresas patrocinadora impide desarrollar acciones preventivas y de mejora | Solucionar | - Mejorar el proceso de la evaluación del aprendiz en su práctica laboral - Centralizar la información de los resultados, evaluaciones y evidencias de las actividades laborales de los aprendices practicantes - Sistematizar el proceso de evaluación en la etapa laboral de los aprendices para reconocer factores a mejorar |
| Responsabilidad de la Dirección | Incapacidad de tomar decisiones basadas en información confiable resultado de la fase de medición anterior. | Solucionar | - Con la centralización de la información se le puede dar la suficiente información confiable para la toma de decisiones |
| Gestión de los recursos | Incapacidad de visualizar los beneficios e impactos en el sector productivo de las empresas clientes. | Solucionar | - Seguimiento a las empresas posterior a la finalización de la etapa laboral del aprendiz, de manera que se centralice para la toma de decisiones y mostrar los beneficios |

Fuente: Elaboración propia

Finalmente procedemos a la creación del modelo futuro TO BE, la idea es apalancarse en:

- Focos internos y externos de generación conocimiento
- Roles que consumen el conocimiento
- Las actividades que nos ayudan a solucionar los riesgos, presentadas en la matriz de gestión de riesgos

Teniendo claro todo esto se crea el modelo futuro TO BE, la idea es pensar en lo que se hará y en como funcionara, sin tener en cuenta el cómo se llega a él, ya que esto puede generar restricciones que afectarían el buen desarrollo del modelo.

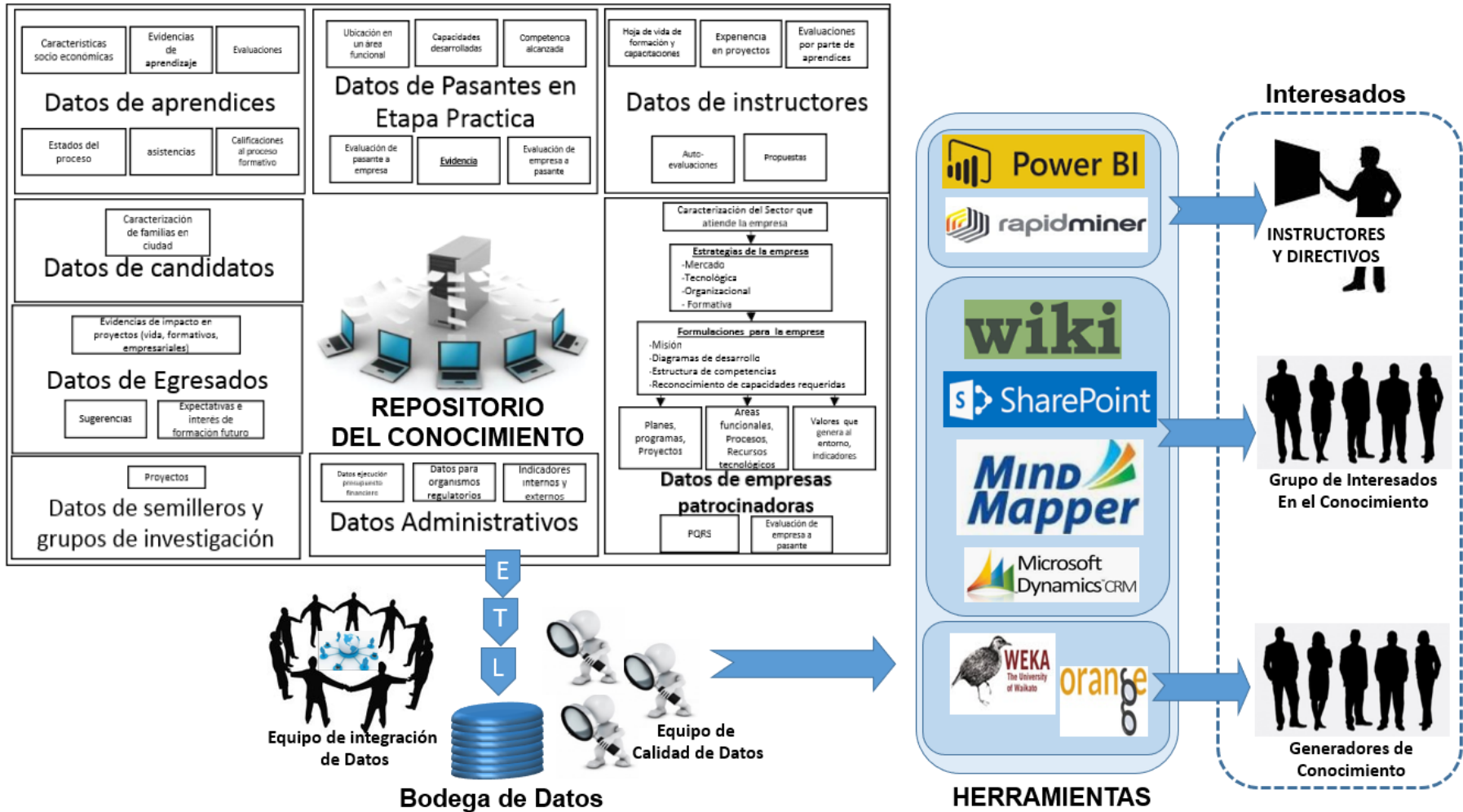


Figura 7 Modelo futuro to be
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que existen grandes falencias en el proceso de definición de la información pertinente, documentación de la información generada, fuga de conocimiento, silos de información, desaprovechamiento de herramientas tecnológicas (CRM), no se comparte, ni se usa la información generada, se ve la importancia de apoyar todos estos procesos con un modelo de gestión del conocimiento, apalancado con herramientas de inteligencia de negocio, que me permitan generar nuevo conocimiento, a partir del relacionamiento, filtrado y predicciones de la información actual.

El modelo futuro TO BE, muestra cada uno de los puntos identificados en la matriz de riesgos, orientándose principalmente en la centralización de la información e inicialmente la actualización de cada uno de los procesos en que intervienen los actores externos e internos del conocimiento, como lo son:

- Los aprendices en sus diferentes etapas, desde que son candidatos, aprendices, practicante y egresados, buscando generar el máximo conocimiento de ellos, que son el principal actor del flujo
- Datos de las empresas patrocinadoras, en cada uno de sus acercamientos con el SENA, en busca extraer el mayor conocimiento posible, pero conocimiento que sea fácilmente llevado a explícito.
- Los instructores quienes son el canal directo tanto de los aprendices como de las empresas patrocinadoras. Son tanto como generadores de conocimiento debido a dicha interacción, como consumidores de conocimiento, al momento de utilizarlo para definir la malla curricular de los cursos a dictar.

- El personal administrativo, quienes serán otro de los principales consumidores del conocimiento generado para la toma de decisiones y la generación de indicadores.

También podemos observar la integración con los diferentes tipos de herramientas de inteligencia de negocio, que dependiendo del tipo de interesado dan diferente uso al conocimiento generado.

- Instructores y directivos: Hacen uso de herramientas de análisis de negocio (Power BI, Rapidminer) que les permiten transformar, analizar y procesar todo el conocimiento disponible para la correcta toma de decisiones.
- Grupo de interesados en el conocimiento: Son todas las personas del CDTI que puedan necesitar consulta el conocimiento generado y centralizado, hace uso de herramientas como SharePoint, wikis, mapas de conocimiento y el CRM con la información de todos los relacionamientos con los clientes.
- Generadores de conocimiento: Son expertos en buscar relacionamiento y generar predicciones, a partir del conocimiento disponible, esto con el objetivo de crear nuevo conocimiento, estos roles usan herramientas como Weka y Orange.

5. Análisis De GAP

Tabla 6 Análisis de brechas entre As-Is Y To-Be

| TABLA: ANALISIS DE BRECHAS ENTRE AS-IS Y TO-BE | | |
|--|--|---|
| SITUACIÓN ACTUAL (AS-IS) | | SITUACIÓN FUTURA (TO-BE) |
| <p>Fuerte en la concepción y el diseño de programas de formación para el desarrollo de capacidades que permitan realizar las competencias asignadas dentro de la estrategia empresarial definida por las mesas sectoriales</p> | <p>Debilidad en la validación de los perfiles de egresados de los programas de formación.</p> <p>No se cuenta con mecanismos de monitoreo externo adecuados dentro de las empresas para validar los perfiles</p> | <p>Fortaleza en el desarrollo e implementación mecanismos de monitoreo externo dentro del Centro de Formación que permita validar los perfiles de los egresados de los programas en las empresas clientes. (patrocinadoras)</p> |
| <p>Fortaleza al tratar de lograr la organización de los procesos de formación, partiendo de la evaluación dentro del contexto interno, evaluación de aprendices y egresados- proceso de formación</p> | <p>Debilidad en la capacidad de organizar los procesos de formación, partiendo de la evaluación del entorno empresarial cliente (empresas patrocinadoras) del centro de formación</p> | <p>Fortaleza al poder reconocer los medios de producción (las tecnologías) en las empresas clientes (patrocinadoras), para los cuales necesitan desarrollar capacidades que permitan lograr las competencias dentro de las estrategias empresariales formuladas.</p> |
| <p>Fortaleza en el uso de herramientas de TI por parte de pocos líderes para el análisis de datos generados al interior del centro de formación</p> | <p>Debilidad al no empoderar de herramientas de TI (analítica) a equipos de colaboradores que permitan integrar nuevas fuentes de datos e información externa a los existentes.</p> | <p>Conformación de una cultura colaborativa que permita integrar, analizar y generar datos e información que faciliten tomar decisiones con evidencia y desarrollar acciones de mejora dentro de las diferentes áreas formativas y procesos implementados en el centro de formación</p> |
| <p>Fortaleza en el capital humano con amplia formación,</p> | <p>Debilidad al no contar con escenarios de</p> | <p>Fortaleza en los procesos formativos y de investigación, al poder disponer de conocimiento contextualizado de las</p> |

| | | |
|--|--|---|
| experiencia y dominio técnico dentro del Centro de formación. | referencia donde se visualice el aporte de la capacidad desarrollada por el aprendiz dentro de las empresas. | empresas clientes, sus caracterizaciones o descripciones, requerimientos tecnológicos y de competencias. |
| Fortaleza en la definición de la misión en relación con la población vulnerable que atiende. | Debilidad al aun no estar reconocidas, ni fidelizadas las empresas patrocinadoras y promotoras de proyectos de investigación aplicada. | Capacidad de redefinir la misión y objetivos estratégicos en cada área formativa en relación con los clientes empresariales (empresas patrocinadoras) |

Fuente: Elaboración propia

6. Creación Del Modelo Autoorganizado

A partir del análisis de brechas, de las debilidades identificadas del ciclo de mejora continua y de los riesgos contemplados en el sistema actual del SIGA (Sistema integrado de Autogestión y control), se decidió formular un modelo que integre la gestión de conocimiento y la inteligencia de negocios al ciclo de mejora continua, como se muestra a continuación.

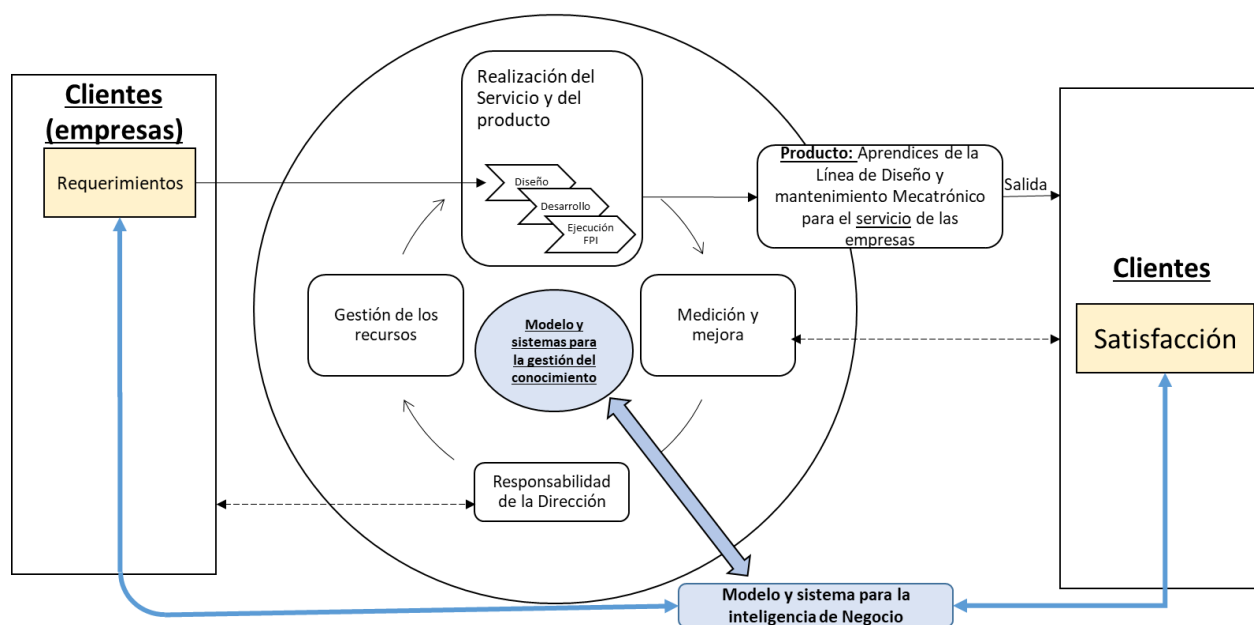


Figura 8 Primer prototipo conceptual del modelo propuesto de auto organización.
Fuente: Elaboración propia

Después de revisar este prototipo inicial, se vio la importancia de alinear la misión y los objetivos estratégicos de la entidad, al interior del modelo planteado, una propuesta coherente es la definida por la metodología expuesta en la matriz Kovar (figura 8), en la cual se pueden entrar a definir los conocimientos necesarios, a partir de un análisis de la misión y objetivos estratégicos de la empresa, a continuación se presenta el planteamiento a tener en cuenta al momento de rediseñar el modelo.

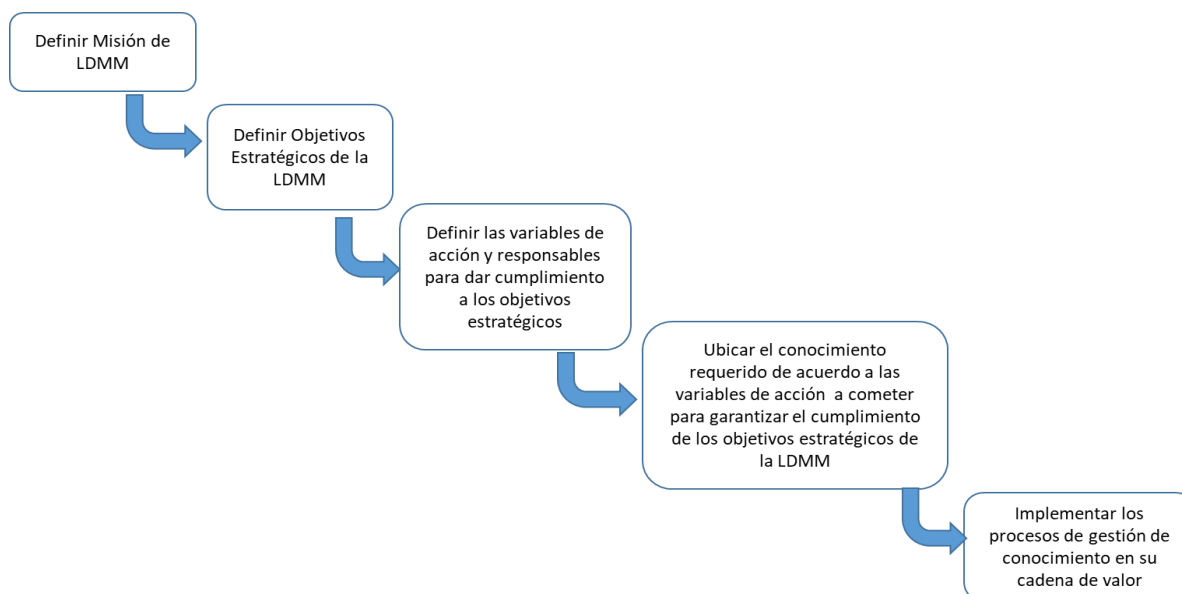


Figura 9 Proceso de definición del conocimiento a partir de los objetivos estratégicos de las áreas.
Fuente: adaptado de matriz Kovar (2019, pag:419)

Este proceso conlleva a concluir que al interior del modelo a plantear, debe existir alguna fase inicial en la cual se analicen los objetivos estratégicos y misionales, para con base en estos, definir variables de acción, que entren a colaborar en el proceso de alcanzar estos objetivos (ver anexos 1 y 2), posteriormente identificar si el conocimiento para alcanzar estas variables se tiene actualmente al interior de la entidad o es necesario generarlo y finalmente implementar los procesos o actividades para tener disponible y gestionar este conocimiento en la cadena de valor de la empresa.

Basado en la teoría de la autorregulación se plantea un modelo acorde con el MIGP que busca incrementar el capital intelectual, (coherente con el mecanismo de retroalimentación en ciclo cerrado).

Una definición del capital intelectual es la de acumulación de conocimiento que crea valor o riqueza cognitiva poseída por una organización, compuesta de un grupo de activos intangibles o recursos y capacidades basados en conocimiento, los cuales, al ponerse en acción, con determinada estrategia, en combinación con el capital físico o tangible, es capaz de producir bienes y servicios y crear ventajas

competitivas o competencias clave para la organización en el mercado. (Obeso, M., Sarabia, M., & Sarabia, J. M., 2013)

El capital intelectual puede visualizarse como una sinergia entre varias dimensiones, entre las cuales se tienen el capital humano, el relacional y el estructural, este último conformado a la vez por el capital organizacional y el capital tecnológico (Obeso, M., Sarabia, M., & Sarabia, J. M., 2013)

- En el capital humano se puede considerar el aprendizaje organizativo, la autoformación, la creatividad, la experiencia en el sector, el trabajo en equipo, la formación profesional, el Liderazgo, la comunicación, la motivación, el compromiso, la flexibilidad y adaptabilidad.
- En el capital organizacional se considera el clima social, la visión y filosofía de negocio, el desarrollo organizativo, la heterogeneidad cultural, las rutinas organizativas (procesos y procedimientos), la gestión del conocimiento y la inteligencia de negocios.
- En el capital tecnológico se considera la dotación de tecnología, las herramientas TIC, las políticas de propiedad industrial e intelectual.
- En el capital relacional se considera los Procesos de relación de negocio y los procesos de relación con la sociedad.

En la gráfica siguiente se visualiza un sistema retroalimentado para el CDTI, que busca organizarse a partir de las mediciones del impacto en los clientes (aprendices y empresas), para reconocer los aportes y contribuciones a la innovación, productividad, competitividad de las empresas en la región y a partir de estas mediciones autorregularse.

El modelo ilustrado a continuación (Ver figura 10), parte del capital relacional que establece el centro de formación con los clientes empresariales que atiende y los cuales deben contribuir al proceso de co-formación de los aprendices practicantes en empresas, en la cual ellos perfeccionan y complementan las capacidades desarrolladas durante la etapa lectiva dentro del centro de

formación; esto implica desarrollar una base de conocimiento que permita al capital humano conformado por coordinadores, instructores encargados de los procesos de gestión de la formación profesional, del relacionamiento empresarial, de la gestión de la innovación y del emprendimiento realizar ajustes y transformaciones para las mejoras en el servicio.

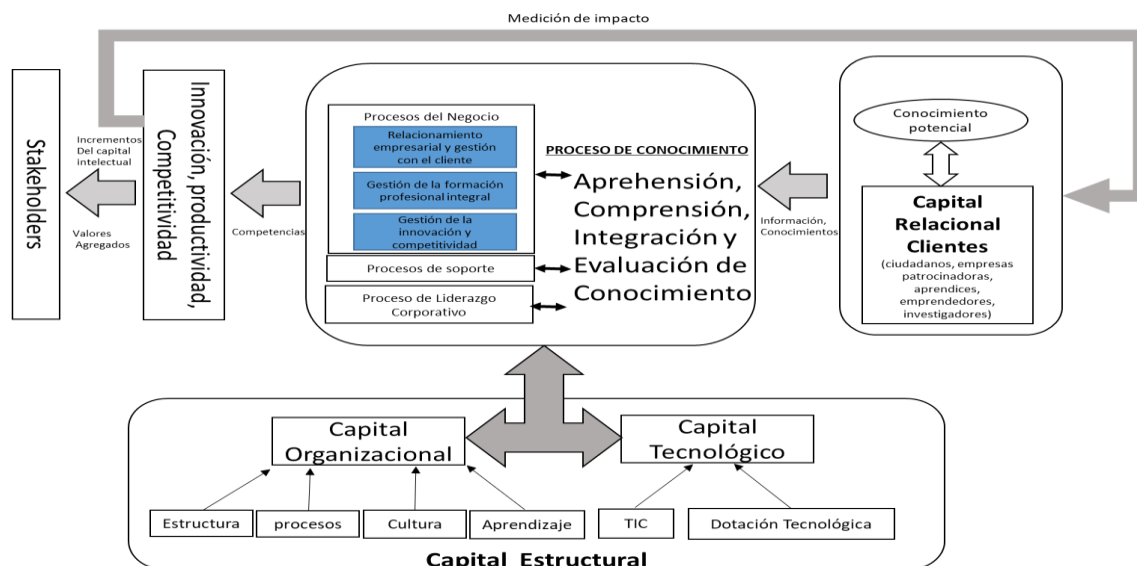


Figura 10 Modelo regulado para el centro de formación en el cual se visualizan las interacciones de los componentes que conforman el capital intelectual.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede concluir del anterior modelo, la construcción de la base de conocimiento se puede iniciar desde la medición del impacto donde se reconocen las problemáticas presentes en la relación CDTI-empresas, CDTI-aprendices, Aprendiz-Empresa, las cuales son objeto de investigación (ver tabla siguiente), pero en donde todo está relacionado, se comporta como un sistema de relaciones, donde se puede considerar, teóricamente cada relación por separado como momentos del todo (hólos), se puede visualizar como el conocimiento pasa de un nivel de aprehensión, a uno de comprensión, posteriormente al nivel de integración y finalmente al de evaluación para nuevamente repetirse de forma cíclica, de esta forma se puede auditar el conocimiento referente con los clientes y su impacto, de manera que se puedan desarrollar las propuestas de mejora al interior del Centro de formación como lo demanda el MIGP; se reconoce

con este modelo la contribución al cumplimiento del Registro Calificado exigido por el Ministerio de Educación y el Departamento de Función Pública que exige adoptar mecanismos para garantizar la calidad de los servicios. Con base en esta aclaración se procede a generar un modelo en el cual se muestra cómo se produce el nuevo conocimiento, en busca de apalancar los objetivos estratégicos de la entidad. (ver tabla 7).

Teniendo en cuenta la complejidad de las relaciones que se dan dentro del Centro de Formación y de la LDMM donde convergen diferentes interrelaciones de información y conocimiento que se producen en las interacciones con el entorno, se decide seleccionar un enfoque holístico que permita ilustrar los diferentes niveles y tipos (fases) de conocimiento que son objeto permanente de estudio o investigación en las relaciones que se dan con clientes aprendices y empresas.

Hurtado de Barrera (2012) señala que: “la recolección de información permite dar respuesta al enunciado holopráxico o pregunta de investigación del todo, y, en consecuencia, alcanzar tanto el objetivo general como los objetivos específicos”.

Tabla 7 Visión holística de niveles de conocimiento relacionado a problemas presentes en la relación aprendices, empresa y centro de formación

| TABLA: MODELO HOLISTICO DE NIVELES DE CONOCIMIENTO RELACIONADO A PROBLEMAS QUE APARECEN EN RELACION CENTRO DE FORMACIÓN-APRENDICES-EMPRESAS PATROCINADORAS | | |
|---|--------------------|---|
| NIVEL DE CONOCIMIENTO | FASES | PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DE LDMM ASOCIADAS AL CONOCIMIENTO DADO EN LAS RELACIONES CON EL ENTORNO |
| Nivel Integrativo del Conocimiento | Fase Evaluativa. | ¿Hasta qué punto el diseño de los programas de formación está alcanzando los objetivos estratégicos propuestos?, ¿Hasta qué punto se está satisfaciendo los aprendices, instructores y empresas con los servicios de la línea de diseño y mantenimiento mecánico? |
| | Fase Confirmatoria | Si existe relación causal entre los factores enunciados en las quejas, entonces, ¿cuál sería la acción por desarrollar para afectar dichas causas?, ¿Qué cambios se pueden producir en el desarrollo económico y productivo de las empresas y las comunidades con la aplicación de este programa? |

| | | |
|---|-------------------|---|
| | | ¿La línea de diseño y mantenimiento mecatrónico cumple con los objetivos propuestos o está alineado con los objetivos de la institución y del gobierno? |
| | Fase Interactiva | ¿Qué cambios se pueden producir desde la formación para afectar las causas de las quejas por parte de las empresas y comunidades? |
| Nivel Comprensivo del Conocimiento | Fase Proyectiva | ¿Cuáles deben ser las características de un nuevo programa de formación de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico que permitan lograr los objetivos o proyectos de las empresas y de las comunidades de la región? |
| | Fase Explicativa | ¿a qué factores se le atribuye las quejas de los aprendices y de las empresas de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónica?, ¿Por qué ocurren las quejas?, ¿Cuáles son las causas que las originan? |
| | Fase Predictiva | ¿Cómo se presentará la aceptación de aprendices en el sector productivo dada las siguientes circunstancias: la modificación o agregación de nuevas competencias o habilidades desarrolladas en los programas de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico? ¿Cuándo se presentará una deserción de aprendices en los programas de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico? |
| Nivel Aprehensivo del Conocimiento | Fase Analítica | ¿Cuáles son los principales factores de queja por parte de las empresas y de los aprendices? |
| | Fase Comparativa | ¿Todas las empresas patrocinadoras de aprendices pertenecientes a la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico manifiestan quejas?, ¿qué hay común en las quejas que presentan las diferentes empresas contratistas de aprendices de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico? ¿Todos los aprendices pertenecientes a la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico que están o que fueron patrocinados manifiestan quejas?, ¿Qué hay común en las quejas que presentan los aprendices patrocinados por empresas de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico? |
| Nivel perceptual del Conocimiento | Fase Descriptiva | ¿Cómo son las empresas y los aprendices que atiende la línea de diseño y mantenimiento mecatrónica?, ¿Cuántas hay? |
| | Fase Exploratoria | ¿Qué aspectos de la empresa y del aprendiz debe conocer la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico? |

Fuente: elaboración propia.

En la Investigación Holística, los objetivos comunes que se enuncian como parte del proceso de indagación se organizan en cuatro niveles y se clasifican en diez categorías o fases:

- 1) Nivel perceptual. Aproximación inicial al evento. Corresponden los objetivos: explorar (familiarizarse con la situación) y describir (hacer un diagnóstico de la situación, particularmente de los eventos de estudio).
- 2) Nivel aprehensivo. Aproximación más profunda para descubrir relaciones de la estructura interna del evento. Corresponden los objetivos: comparar (cómo se presentan los eventos de estudio en situaciones o contextos diversos) y analizar (descubrir los elementos que intervienen en la situación).
- 3) Nivel comprensivo. Estudia la relación del evento con otros, dentro de un holos mayor. Corresponden los objetivos: explicar (comprender por qué ocurre la situación y cuál es el proceso causal que la origina), predecir (prever lo que ocurrirá con el evento a modificarse si se siguen determinadas líneas de acción sobre el proceso causal), proponer o proyectar (hacer la propuesta de cambio que se requiere para resolver la situación y cubrir las necesidades que se detectaron en el diagnóstico).
- 4) Nivel integrativo. Contempla acciones dirigidas a transformar o modificar el evento en algún aspecto. Corresponden los objetivos: modificar, confirmar, evaluar. (Hurtado de Barrera, J ,2012)

Este enfoque holístico implica adoptar un ciclo de procesos para darle valor a la información y al conocimiento que se genera en el interior y exterior del centro de formación, como lo mencionan los autores de los sistemas u organizaciones que aprenden. Se tiene un aprendizaje en la organización en el momento en que haya el intercambio de conocimientos y experiencias en el entorno interno del CDTI entre sus miembros internos, como también intercambio e interacción con las empresas que son los clientes de los aprendices y que buscan innovar en sus procesos, métodos, técnicas, estrategias, productos, etc., con el fin de que el aprendiz pueda participar en estos procesos

de manera activa al integrarse a esas organizaciones e identificar y buscar satisfacer necesidades de desarrollo de la empresa en sus propósitos de mejoramiento, innovación, desarrollo (Llisterri y otros, 2011; Chávez Hernández, 2014).

De esta manera, la empresa alcanza niveles de competitividad (su mejor forma de relacionamiento con su entorno, escogido y desarrollado por ella) al establecer un ambiente de trabajo positivo, que permite la interrelación entre sus integrantes para compartir experiencias, conocimientos y vivencias, con lo cual contribuye al desarrollo de capacidades y aprovechamiento de sus potencialidades para enfrentar las demandas del entorno.

Como característica estructural elemental en una organización que aprende permanentemente, es que requiere considerar un entorno sin límites que permita la mayor integración y colaboración del personal, para saber realizar actividades y resolver problemas conjuntamente aprendiendo unos de otros para poder actuar en y con el entorno. (Chávez Hernández, 2014; 19)

“En las empresas de conocimiento, los colaboradores forman parte de los proyectos de desarrollo, pasando del cumplimiento de órdenes a la decisión de contribuir proactivamente con los objetivos de la empresa, de esta manera aprenden y se autoorganizan”. (citado en Chávez Hernández, 2014)

La organización que aprende gestiona el proceso de transformación del conocimiento a través del fortalecimiento de los vínculos entre sus miembros para:

- 1) facilitar el desarrollo de habilidades y actitudes que añaden valor,
- 2) generar estabilidad en las actividades enmarcadas en su estructura organizacional

3) establecer programas de premios, recompensas y compromisos que conserve motivado al personal y mantenga continuidad en sus procesos de gestión.

Además, las estructuras organizacionales de una entidad que aprende se caracterizan por ser polivalentes, pueden permanecer las mismas sin ser lo mismo, pueden moverse entre una gama de posibles estados donde cada estado posible es requerido en la interacción con sistemas empresariales y aprendices que también van determinando sus estados adecuados a los estados del entorno en sus relaciones. Para el aprendiz se requiere del desarrollo de capacidades flexibles que varíen su estructura de acuerdo a los medios que va a encontrar en diferentes contextos de referencia y contextos materiales que ellos integran. Ello nos indica que con estructuras teórico- prácticas flexibles, que definen las capacidades, el aprendiz puede responder a las necesidades de cambio demandadas por entornos empresariales que diferencian sus estrategias en los medios que ha incorporado. (Chávez Hernández, 2014).

Con base en las anteriores aclaraciones, los modelos expuestos (El modelo adaptado de la matriz de Kovar, la teoría de autorregulación y el modelo holístico de los niveles de conocimiento definido) y guiándonos por buenas prácticas como lo son recopilar e integrar información del entorno interno y externo se propone un ciclo de gestión de la información y conocimiento, que se ilustra en la siguiente gráfica. (ver figura 11). Con este ciclo se fortalece el modelo regulado planteado en la figura 10 para el centro de formación y el cual se explica posteriormente.

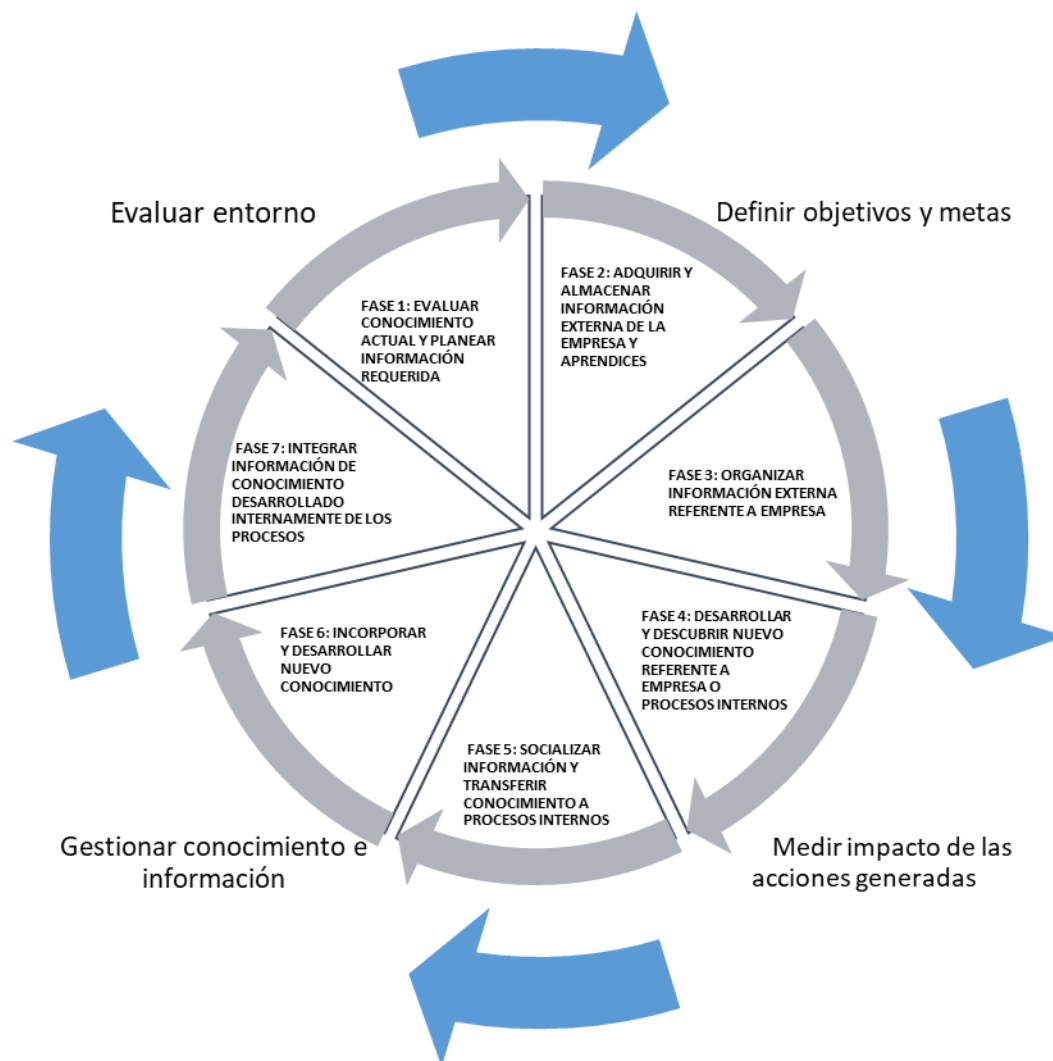


Figura 11 Modelo propuesto del ciclo de gestión de información y conocimiento. hace referencia a funciones relacionadas con flujos de información externa e interna. fuente: elaboración propia

6.1 Descripción del ciclo de gestión de Información y conocimiento

En la gráfica de la figura 3 se puede visualizar cuatro (4) grandes funciones que debe permitir desarrollar el sistema de gestión de información y conocimiento:

1. Definir objetivos y metas implica determinar los indicadores observables, medibles y alcanzables para el centro de formación incluyendo la línea de diseño y mantenimiento

mecatrónico LDMM, lo cual demanda una concertación y compromiso de todos, tanto los directivos, líderes, instructores que se encuentran en el centro de formación.

2. La evaluación del entorno implica recopilar y analizar la memoria de lo que se ha hecho, cómo se han atendido y cómo se atienden las demandas o las necesidades de desarrollo de los clientes externos: aprendices, empresas y ciudadanos. También reconocer los cambios y tendencias en el mundo que afectan a los clientes desde el punto de vista social, económico, político, ecológico y tecnológico, esto incentiva también a mantener contacto con otras instituciones de formación para el trabajo, de manera que se pueda realizar comparaciones (benchmarking) que permita reconocer debilidades, fortalezas, amenazas y encontrar oportunidades de alianzas para el fortalecimiento de los servicios de formación o investigación aplicada en beneficio del ciudadano y del sector empresarial y del aprendiz. Pensando en la solución tecnológica, se debe validar si se tiene un sistema que sirva como inventario de los repositorios de información identificados y su ubicación (para nuestro trabajo, llamaremos un sistema descriptor de conocimiento), esto con el fin de que los interesados en un determinado tema tengan a su alcance todo el conocimiento generado por el sistema, de esta manera evitaremos las islas de información y se mejora la creación de relaciones y la generación de nuevo conocimiento.
3. Medir el impacto de las acciones generadas es considerado lo más importante para cumplir el ciclo de regulación. Para lograr esto, se deben buscar definir métodos que nos ayuden a cuantificar los objetivos definidos y compararlos con los obtenidos previamente antes de iniciar el ciclo, apalancados por los indicadores medibles definidos en el paso 2.
4. Gestionar el conocimiento e información es parte del proceso permanente de la organización, por lo que es importante hacer uso del conocimiento generado a partir de la

información obtenida en el relacionamiento de los diferentes entes internos y externos, la mejor manera de lograr esto es poner este conocimiento a disposición de los roles interesados, etiquetándolo y centralizándolo de manera que se permita utilizarlo, relacionarlo, filtrarlo y transformarlo con el fin de generar nuevo conocimiento.

A continuación, se presentan las fases del modelo detallando los procesos y actividades claves de cada una de las etapas (ver tabla 8)

Tabla 8 Fases que integran el ciclo de gestión de información y conocimiento

| Fase | Actividad principal | Actividades secundarias |
|--|---|--|
| <u>FASE DENTRO DEL CICLO</u> | <u>ACTIVIDADES CLAVES</u> | <u>ACTIVIDADES SECUNDARIAS</u> |
| Fase 1: Evaluar Conocimiento Actual y Planear Conocimiento o información Requerida | Auditar el conocimiento existente y faltante de la línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico. | <p>a. Determinar los diferentes tipos de conocimientos integrados a la estrategia de la Línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico-LDMM y sus objetivos claves.</p> <p>b. Describir los conocimientos relacionados a problemas claves que posee la línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico</p> <p>c. Identificar los conocimientos relacionados al capital intelectual que permitan mejorar la competitividad de la LDMM.</p> <p>d. Establecer un inventario de conocimiento faltante para los procesos formativos de la LDMM</p> |
| | Configurar repositorios de conocimiento | <p>a) Identificar los líderes que pueden capturar el conocimiento externo (empresas patrocinadoras, y aprendices practicantes y egresados) e interno (instructores, aprendices en formación)</p> <p>a1) Identificar y socializar con los líderes el uso de la infraestructura tecnológica de TI para almacenar información del cliente externo (empresas y aprendices)</p> <p>a2) Socializar con los líderes identificados la importancia y el valor de la información y el conocimiento que se debe lograr capturar en los procesos de interacción con el cliente externo e interno</p> <p>a1.1) Diferenciar los tipos de repositorios para datos estructurados y no estructurados</p> <p>a1.2) Comprometer a los líderes con la protección de los datos e información a capturar y almacenar</p> |
| | Diseñar artefactos de diagnóstico | a) Definir un esquema de los campos de monitoreo importantes para la LDMM como institución que forma para el trabajo y desarrollo humano. |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>b) Definir el área de aplicación y los aliados responsables o beneficiarios de interés en el conocimiento e información.</p> <p>c) Definir los campos de datos o de información faltante o de interés para una descripción, o la solución de un problema, o para determinar una acción o decisión.</p> <p>d) Establecer artefacto para extraer información faltante que permita un conocimiento descriptivo, analítico y explicativo de clientes: empresas o aprendices egresado o en etapa productiva</p> |
| Fase 2 Adquirir y almacenar información externa de empresas y aprendices. | Implementar los mecanismos de recopilación de información del cliente empresarial, ver figura 9. | <p>a) Identificar los focos de atención del cliente empresarial</p> <p>b) comprometer y habilitar los procedimientos con la tecnología para que los líderes en relación con el cliente empresarial puedan recopilar información.</p> <p>c) Proteger el acceso a la información o bases de datos</p> |
| Fase 3: Organizar Conocimiento o información externa de empresas y aprendices | Organizar, Filtrar documentos y contenidos | <p>a) Explorar repositorios de datos no estructurados (archivos multimedia, documentos electrónicos, emails)</p> <p>b) Establecer categorías para crear carpetas correspondientes a las áreas prestadoras del servicio de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico (solicitudes, quejas, reclamos, proyectos, problemas)</p> |
| | Establecer Mapas de conocimiento | a) Explorar repositorios de datos estructurados |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>b) Establecer criterios para esquematizar el conocimiento explícito o información contenida en repositorios de datos estructurados referentes a clientes empresariales y aprendices egresados (categorías y jerarquías conceptuales: procesos, tecnologías, problemas, peticiones, quejas, reclamos, proyectos, impactos o beneficios)</p> <p>c) Representar o esquematizar los conjuntos de datos capturados, recopilados y almacenados relacionados</p> <p>d) Replicar bases de datos con datos organizados y categorizadas en datamarts</p> |
| Fase 4: Desarrollar y descubrir nuevo conocimiento referente a empresas o procesos internos | Descubrir Datos y Conocimiento | <p>a) Reconocer o identificar un problema que afecte la eficacia o eficiencia de las áreas o de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico</p> <p>b) Explorar las bases de datos estructuradas disponibles (data marts) (conocer qué tipo de evidencias son necesarias descubrir)</p> <p>c) Interconectar las bases de datos con herramientas ETL (extracción, carga y transformación) con el propósito de crear bases de datos de mayor complejidad</p> <p>d) Seleccionar la técnica de data mining de acuerdo al tipo de pregunta problema (entender e interpretar los patrones que se pueden descubrir) (segmentación, agrupación, predicción)</p> <p>e) Elaborar informes</p> |
| | Desarrollará servicios colaborativos o con expertos | <p>a) Conformar equipos de vigilancia o prospectiva</p> <p>b) Articular la información capturada con posibles proyectos formativos.</p> |
| Fase 5: Socializar y Transferir Conocimiento a procesos internos | Publicación del conocimiento | <p>a) Diferenciar entre el conocimiento público y privado que se puede publicar</p> |

| | | |
|--|--------------------------|--|
| | | <p>b) Diferenciar el conocimiento que es individual al grupal, siendo el primero para los líderes que toman decisiones gerenciales</p> <p>c) El conocimiento grupal o colectivo que beneficia y posibilita oportunidades para grupos de formación e investigación.</p> |
| Fase 6: Incorporar y desarrollar nuevo conocimiento | Aprender | <p>Desarrollar ajustes a los procesos formativos</p> <p>Desarrollar recopilar resultados</p> |
| Fase 7: Integrar información de conocimiento desarrollado internamente de los procesos | Utilizar el conocimiento | <p>Gestionar información para compartir el conocimiento</p> <p>Recopilar y organizar conocimiento de procesos internos</p> |

Fuente: Elaboración propia

6.2 Beneficios del ciclo de gestión de conocimiento para los líderes del centro de formación

Se relaciona la gestión de información y conocimiento con el beneficio para los diferentes líderes en el centro de formación, que necesitan tomar decisiones y desarrollar actividades soportadas en la información.

Tabla 9 Interesados en un sistema de gestión de información y conocimiento

| Tabla de interesados en un sistema de gestión de información y conocimiento | |
|---|--|
| Líder usuario | Decisiones y Actividades soportadas en gestión de conocimiento e información |
| Para un subdirector o Coordinador Misional colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer DOFA de la organización • Proponer objetivos estratégicos, tácticos y operacionales de acuerdo al valor que se desea generar para el cliente. • Reconocer el impacto actual y el que se debe generar de los programas de formación en las empresas y ciudadanos. • Aprobar oferta educativa |
| Para un coordinador Académico o líder de talento humano colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Transformar el estilo de liderazgo actual para adecuarlo a las exigencias de un liderazgo facultativo que permite la co-construcción (crear juntos las respuestas a los desafíos adaptativos del equipo) y el diálogo productivo. • Gestionar el capital humano (retenerlo, motivarlo, guiarlo) • Reconocer los que poseen el conocimiento • Multiplicar los líderes de conocimiento y el conocimiento mismo • Planear la formación de los colaboradores |

| | |
|--|--|
| Para los líderes de diseño curricular: normalizador de competencias e instructores colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las competencias claves, principales y específicas vigentes y en transformación dentro de las empresas. • Definir nuevos programas de formación • Incorporar nuevo conocimiento a los programas de formación • Definir los recursos tecnológicos y los perfiles de capital humano a adquirir para los programas. |
| Para los líderes de desarrollo curricular: instructores colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los contextos de referencia: procesos productivos y medios de producción, tecnologías sobre la cual se va a formar el aprendiz. • Definir modelos de enseñanza aprendizaje acorde con las competencias que se le va a asignar al aprendiz en relación con la empresa. • Definir un portafolio de proyectos de enseñanza aprendizaje que beneficien e impacten a las empresas y sirvan de memoria para ser reactualizados con nuevos aprendices. • Aprender desde la experiencia con las empresas líderes que poseen las nuevas tecnologías y las competencias. • Contextualizar el aprendizaje (ver anexo 3) |
| Para todo el personal del centro colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el valor de lo que se sabe. • Proteger el conocimiento. |
| Para los líderes CRM y SENNOVA colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Tener un registro histórico y comprender la dinámica empresarial • Reconocer oportunidades de proyectos que impacten la empresa y comunidades. |
| Para los líderes de contratación de aprendices colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Direccional o recomendar a los aprendices a las empresas pertinentes. • Identificar empresas partners en los procesos de co-formación. • Reconocer empresas que aprovechan la ventaja económica de patrocinar. |
| Para el líder de la agencia pública de empleo colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Identificar perfiles ocupacionales requeridos(demanda) por empresa. • Identificar pertinencia y observar el impacto o aceptación de aprendices de programas de formación en la empresa. |
| Para el aprendiz practicante y el líder de bienestar colaboraría en tomar decisiones y el desarrollo de actividades como las de: | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer oportunidades de acción en la empresa, • Definir los roles o funciones posibles que podría desempeñar. • Reconocer factores que afectan la deserción del aprendiz en etapa practica o lectiva. |

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la misión y objetivo del SENA y de su centro de formación CDTI de contribuir al desarrollo social, económico y tecnológico del país, se logra identificar también como la gestión de información y conocimiento contempladas en el sistema autoorganizado permiten

reevaluar la estrategia formativa, la cual incluye las formulaciones de competencias, los diseños y desarrollos de los programas de formación que se orientan en la línea de Diseño y mantenimiento Mecatrónico, de manera que en un futuro se logre alinear éstas con las estrategias organizacionales de las empresas clientes, orientadas a transformar e impactar las estrategias tecnológicas que incluyen las iniciativas, proyectos y políticas de ciencia y tecnología, y así contribuir a las estrategias de competitividad que tienen como propósito lograr una ventaja de las empresas de la región. Ver figura 12 y anexo 6.

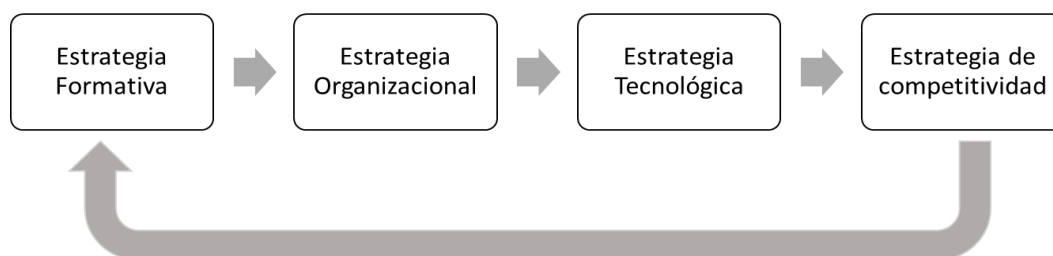


Figura 12 Ciclo causa efecto en la implementación del sistema autoorganizado
fuente: elaboración propia

7. Validación Del Modelo

Se busca la aceptación y prueba experimental del aporte del modelo de gestión de conocimiento propuesto para las acciones que le permitan la auto organización al centro de formación.

Las actividades por desarrollar en esta fase son las siguientes:

-Encuesta de aceptación del modelo propuesto

-Evaluación del problema de investigación planteado relacionadas al modelo de gestión de conocimiento e inteligencia de negocios integrado para la auto organización del centro de formación.

A continuación, se presenta un modelo conceptual que intenta cuantificar las diferentes relaciones de causalidad entre variables latentes o constructos (conceptos que no pueden medirse y observarse directamente) y que hacen parte del proceso de autoorganización para el Centro de formación CDTI y su LDMM que fueron descubriéndose a través de entrevistas. Los constructos formulados para esta investigación son los siguientes:

- Los elementos del constructo mecanismo de monitoreo externo (medición del impacto) para la autorregulación hacen referencia a los líderes de procesos en el CDTI que se relacionan directamente con los clientes aprendices, egresados y empresas. (ver figura 10 y tablas 2, 4) y hacen parte del sistema de gestión de conocimiento.
- Los elementos del constructo adquisición de información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados hacen referencia a los campos de información requeridos (ver figuras 7 y 13) y recopilados por el modelo de gestión de conocimiento. (ver figura 11).

- Los elementos del constructo aprendizaje organizacional para la toma de decisiones hacen referencia a las acciones que la LDMM y el CDTI pueden desarrollar (Ver tablas 7 y 9)
- Los elementos del constructo calidad del proceso de enseñanza –aprendizaje hace referencia al proceso de negocio del CDTI y la LDMM sobre el cual se cree que tiene efecto el aprendizaje organizacional.
- Los elementos del constructo satisfacción del aprendiz hace referencia los factores que deben estar monitoreados en la medición del impacto dentro del CDTI (ver figura 10).
- Los elementos del constructo fidelización de las empresas patrocinadoras hace referencia a los factores objetivos que pretende mejorarse con esta investigación.

Se ilustra en la figura 13 los constructos identificados que permiten validar la propuesta realizada de un modelo autoorganizado para la LDMM caracterizada por la gestión de conocimiento. Se presenta a continuación la formulación de relaciones causales hipotéticas que se fueron identificando durante este trabajo de investigación.

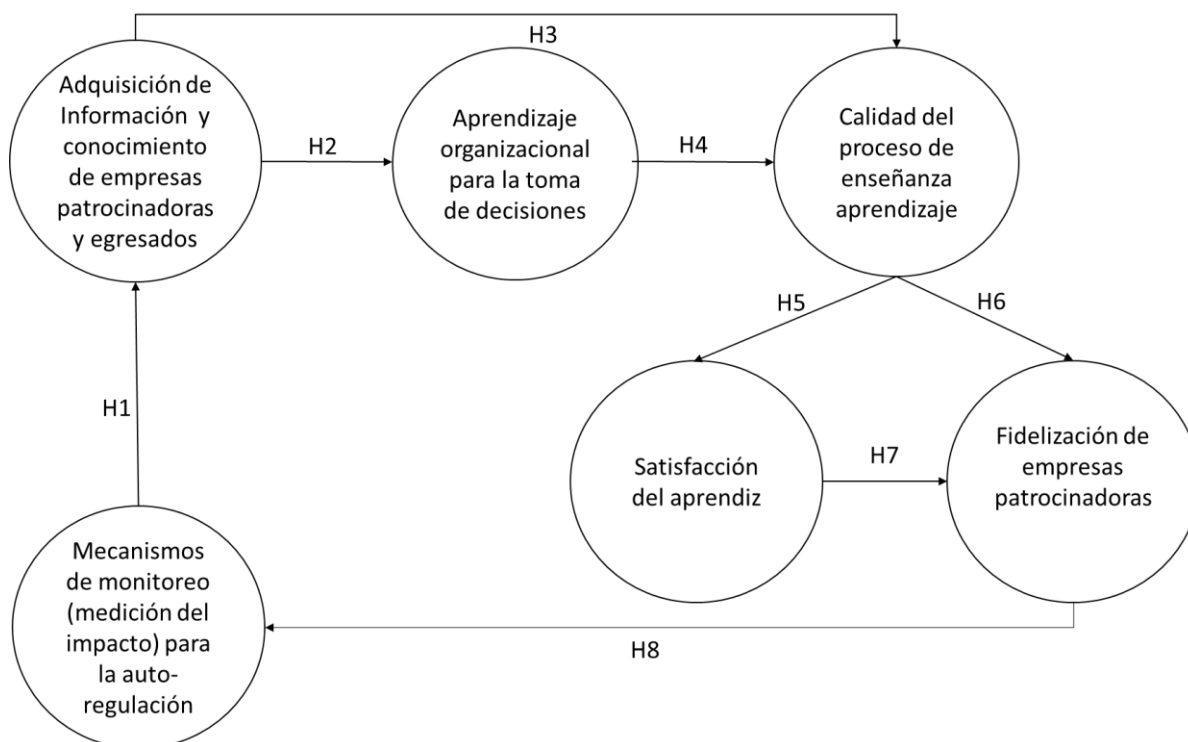


Figura 13 Relaciones causales entre factores contemplados en el modelo de autoorganización

Fuente: Elaboración propia

Las hipótesis de causalidad formuladas entre constructos que serán comprobadas son:

- H1: Los Mecanismos de monitoreo (medición del impacto) para la autorregulación tiene un efecto positivo y significativo sobre la adquisición de información y conocimiento de empresas patrocinadoras en el CDTI.
- H2: La adquisición de información y conocimiento de empresas patrocinadoras en el CDTI tiene un efecto positivo y significativo sobre el aprendizaje organizacional para la toma de decisiones.
- H3: La adquisición de información y conocimiento de empresas patrocinadoras en el CDTI tiene un efecto positivo y significativo sobre la calidad de proceso de enseñanza y aprendizaje.
- H4: El aprendizaje organizacional para la toma de decisiones tiene un efecto positivo y significativo sobre la calidad de proceso de enseñanza y aprendizaje.
- H5: La calidad de proceso de enseñanza y aprendizaje tiene un efecto positivo y significativo sobre la satisfacción del aprendiz.
- H6: La calidad de proceso de enseñanza y aprendizaje tiene un efecto positivo y significativo sobre la fidelización de empresas patrocinadoras.
- H7: La satisfacción del aprendiz tiene un efecto positivo y significativo sobre la fidelización de empresas patrocinadoras.
- H8: La fidelización de empresas patrocinadoras tiene un efecto positivo y significativo sobre los mecanismos de monitoreo (medición del impacto) para la autorregulación.

Con el objeto de validar cuantitativamente el modelo conceptual propuesto en la figura 13, se presenta un estudio realizado sobre el recurso humano evaluado dentro la organización correspondiente a profesionales de las Áreas formativas de la LDMM del CDTI – SENA. Este recurso humano evaluado representa el 46% de los instructores de la LDMM, los cuales representan

el 12,7% del total de los instructores en el Centro de formación y que poseen un perfil profesional y un nivel de ingreso económico equivalente a los otros instructores de las otras líneas tecnológicas del Centro de formación. De acuerdo a la cantidad evaluada se puede considerar válida la muestra para el proceso cuantitativo. El trabajo de campo fue realizado mediante una encuesta a través de formulario WEB durante el período de esta investigación, para lo cual se generaron los apoyos necesarios para reducir confusiones. La Ficha Técnica del proceso de cuantificación se presenta en la tabla 10.

Tabla 10 Datos descriptivos de la evaluación

| Fecha de aplicación de la evaluación: Entre el 1-15Abril 14 de 2019 | | |
|---|--------------------------|--------------------|
| Variable: Área Formativa de la LDMM | Instructores encuestados | % de los evaluados |
| Mecatrónica | 6 | 26,09 |
| Automotriz | 2 | 8,70 |
| Mantenimiento | 3 | 13,04 |
| Mecanizado | 5 | 21,74 |
| Refrigeración | 3 | 13,04 |
| Telecomunicaciones | 4 | 17,39 |
| Total de Instructores en el Centro de Formación | 180 | |
| Total de Instructores de la LDMM | 50 | |
| Evaluados | 23 Instructores de LDMM | |
| Softwares utilizados para recolectar y analizar la información: Formularios Google Smart-PLS 3.2.8 | | |

La herramienta de evaluación empleada para recopilar la información se puede visualizar en el anexo 7 con su respectivo nivel de escala.

Smart-PLS es un programa independiente del sistema operativo basado en Java. Trabaja con matriz de datos. Permite especificar el modelo para estimar el modelo estructural para las variables latentes, asignando los indicadores de las variables latentes empleando la metodología PLS-SEM

la cual integra dos técnicas estadísticas: (1) modelos de ecuaciones estructurales (structural equation model—SEM, por sus siglas en inglés—) con matriz de covarianzas y (2) la técnica de mínimos cuadrados parciales (partial least squares —PLS, por sus siglas en inglés—), que determina, como técnica multivariante, la relación entre variables observables y latentes, con la finalidad de comprobar una serie de asociaciones planteadas. La ventaja fundamental de esta metodología es que permite de manera robusta la comprobación empírica de una teoría propuesta, es decir la comprobación estadística de hipótesis causales, con lo cual se puede lograr incrementar los conocimientos teóricos en los casos en que este sea escaso durante el proceso de investigación. (Smart-PLS ,2016).

La técnica SEM está orientada hacia la teoría, enfatizando la transición del análisis exploratorio al confirmatorio, y en PLS se orienta al análisis causal-predictivo en situaciones de alta complejidad, pero con poca información teórica. Ambas técnicas persiguen objetivos diferentes y no se consideran excluyentes sino complementarias, lo que permite aplicarlas a los intereses que tenga un investigador y los objetivos del estudio. (Smart-PLS ,2016).

El *análisis factorial exploratorio empleado en PLS*, se usa para tratar de descubrir la estructura interna de un número relativamente grande de variables. Las hipótesis *a priori* de la investigación es que pueden existir una serie de factores asociados a grupos de variables. Las *cargas* de los distintos factores se utilizan para intuir la relación de éstos con las distintas variables. Es el tipo de análisis factorial más común.

Para determinar la fiabilidad individual de los indicadores se calcularon las cargas factoriales de cada uno, “lo que es aceptable pues el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que para cada uno de los constructos fue superior a 0,50 y la prueba de esfericidad de Bartlett (PEB) debe ser significativa ($p < 0,05$)” (Cabana, Gálvez, & Muñoz, 2015; 62).

Para aceptar un indicador como integrante de un constructo se han establecido diversos valores de cargas factoriales dependiendo del autor, para el caso de esta investigación se aceptan las cargas factoriales con valores superiores a 0,6 (Falk y Miller, 1992).

Tabla 11 Relaciones de constructos con variables (ítems) observables y no observables en el modelo autoorganizado y sus respectivas influencias (cargas factoriales).

| <u>Constructo</u> | <i>Indicador</i> | Ítem | Carga factorial (λ) | Comunalidad (λ^2) |
|--|------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Mecanismos de monitoreo para la autorregulación (ver figura 10 y tablas 2, 4) | ME1 | Instructores encargados de seguimiento en etapa productiva | 0,821* | 0,674041 |
| | ME2 | Líderes de relacionamiento con empresas para contratación de aprendices | 0,854* | 0,729316 |
| | ME3 | Coordinadores Académicos | 0,808* | 0,652864 |
| | ME4 | Ventanilla única o de atención al usuario (CRM) | 0,693* | 0,480249 |
| | ME5 | Líderes de seguimiento al egresado o de registro calificado | 0,620* | 0,3844 |
| Adquisición de Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados (ver tabla 7 y figuras 7 y 13) | IC1 | Demandas de nuevos programas de formación | 0,836* | 0,698896 |
| | IC2 | Reconocimiento de las competencias y capacidades requeridas dentro de las estrategias empresariales | 0,831* | 0,690561 |
| | IC3 | Recopilación de las funciones desarrolladas por aprendices en etapa práctica, proyectos, planes vinculados | 0,811* | 0,657721 |
| | IC4 | Reconocimiento de los medios de producción, procesos, tecnologías en las empresas | 0,798* | 0,636804 |
| | IC5 | Recopilación por parte de las áreas formativas de las PQRS realizados por empresas | 0,670* | 0,4489 |
| | IC6 | Mediciones de impacto en egresados en proyectos: profesionales, de empleabilidad, de emprendimiento, condiciones laborales | 0,697* | 0,485809 |
| Aprendizaje organizacional para la toma de decisiones (Ver tablas 7 y 9) | AO1 | Desarrollo de actividades de E-A contextualizadas al mundo productivo (clientes empresariales: empresas patrocinadoras) | 0,657* | 0,431649 |
| | AO2 | Selección y recomendación de aprendices en etapa lectiva y practica en empresas patrocinadoras | 0,630* | 0,3969 |

| | | | | |
|--|------|---|--------|----------|
| | AO3 | Reducción de la deserción de aprendices | 0,628* | 0,394384 |
| | AO4 | Multipliación de planes de capacitación para instructores | 0,755* | 0,570025 |
| | AO5 | Análisis a quejas de empresas patrocinadoras | 0,632* | 0,399424 |
| | AO6 | Ampliación del portafolio de servicios formativos | 0,566* | 0,320356 |
| | AO7 | Apropiación de nuevos recursos tecnológico y talento humano | 0,813* | 0,660969 |
| | AO8 | Validación de los perfiles de egreso de los programas de formación | 0,623* | 0,388129 |
| | AO9 | Formulación de planes estratégicos a mediano plazo en las áreas formativas | 0,879* | 0,772641 |
| Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje | CEA1 | Nivel de motivación con el proceso | 0,903* | 0,815409 |
| | CEA2 | Instructor involucra e incentiva el aprendizaje autónomo | 0,721* | 0,519841 |
| | CEA3 | Instructor contextualiza el conocimiento aplicado a áreas, procesos, tecnologías, productos, proyectos de empresas de la región | 0,852* | 0,725904 |
| | CEA4 | Mejorar capacidades a partir de errores | 0,509* | 0,259081 |
| | CEA5 | El proceso de E-A genera resultados adecuados | 0,787* | 0,619369 |
| | CEA6 | Autonomía de influir en el proceso de E-A con casos o estudios de empresas | 0,783* | 0,613089 |
| | CEA7 | Las empresas patrocinadoras permiten mejorar las capacidades de los aprendices | 0,664* | 0,440896 |
| Satisfacción del aprendiz y egresado (ver figura 10). | S1 | Aprendizaje con valor al desarrollo personal | 0,676* | 0,456976 |
| | S2 | Aprendizaje con valor al desarrollo profesional | 0,645* | 0,416025 |
| | S3 | Aprendizaje con valor a la empleabilidad | 0,811* | 0,657721 |
| | S4 | Nivel de satisfacción con el programa | 0,622* | 0,386884 |
| | S5 | Nivel de satisfacción de la etapa productiva (empresa patrocinadora) | 0,875* | 0,765625 |

| | | | | |
|--|----|---|--------|----------|
| Fidelización de empresas patrocinadoras | F1 | Nivel de relación con el programa de formación | 0,753* | 0,567009 |
| | F2 | Nivel de relación con el centro de formación | 0,834* | 0,695556 |
| | F3 | Promotor del centro de formación | 0,656* | 0,430336 |
| | F4 | Continuidad de capacitaciones en el centro de formación | 0,836* | 0,698896 |

Fuente: Elaboración propia

De los resultados representados en tabla 11, se observa que los indicadores CEA4 y AO6 no son aceptados al tener una carga inferior a 0,6, es decir, no se tienen en cuenta por la poca influencia de estos indicadores correspondientes a los constructos “Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje” y “Aprendizaje organizacional para la toma de decisiones”. El resto de los ítems resultaron aceptables y significativos al 95%.

En la tabla 11, se determinó la comunalidad de las variables manifiestas que es “la parte de la varianza que es explicada por el constructo” (Bollen, 1989 en Palafox, & otros, 2013). Para el cálculo de la comunalidad se estimó el cuadrado de la correlación entre las variables manifiestas y su propia variable latente. Interpretando los resultados se encuentra que para el primer indicador ME1 se tiene una carga factorial de 0,821, la cual representa una comunalidad de 0,6740, esto demuestra que el constructo “mecanismos de monitoreo para la autorregulación”, esta explicado en un 67,40% por la varianza de las variables manifiestas o latentes (Ver Tabla 11). En la Tabla, el símbolo (*) indica que $t > 1,96$ ($p < 0,05$) Todos los valores indican carga significativa al 95%.

7.1 Fiabilidad Del Constructo

Para evaluar la consistencia interna de los indicadores que miden los constructos, se ha analizado la fiabilidad del constructo por medio del alfa de Cronbach y el coeficiente de fiabilidad compuesta (IFC) (Palafox, 2013). Para analizar la primera prueba de consistencia interna se ha utilizado el

software SMART-PLS versión 3.2.8. En la Tabla 12 se observa que la fiabilidad compuesta (IFC) como los α de Cronbach presentan una alta consistencia interna en los 6 constructos analizados, ya que ambas medidas superan los niveles recomendados de 0,7 y 0,8 respectivamente, lo que verifica por tanto la consistencia interna de las variables del instrumento de evaluación. Ver tabla 12

Tabla 12 Fiabilidad del constructo

| CONSTRUCTO | Coefficiente de correlación (R^2) | Alfa de Cronbach (α) | Índice fiabilidad compuesta (IFC) | Análisis Varianza Extraída (AVE) |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Mecanismos de monitoreo para la autorregulación (ME) | 0,677 | 0,785 | 0,832 | 0,583 |
| Adquisición de información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados (IC) | 0,996 | 0,861 | 0,945 | 0,647 |
| Aprendizaje organizacional para la toma de decisiones (AO) | 0,717 | 0,893 | 0,964 | 0,672 |
| Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (CEA) | 0,613 | 0,815 | 0,922 | 0,614 |
| Satisfacción del aprendiz y egresado (S) | 0,599 | 0,792 | 0,846 | 0,605 |
| Fidelización de empresas patrocinadoras (F) | 0,527 | 0,854 | 0,914 | 0,625 |

Fuente: Elaboración propia a partir de Hair et al. (2017)

De acuerdo a los resultados ilustrados en la tabla 12, para el caso del modelo bajo estudio, los indicadores de medida analizados garantizan la validez discriminante de los constructos planteados.

7.2 Validez Del Constructo

Para valorar la validez del constructo se realizaron dos análisis fundamentales: la validez convergente y la validez discriminante.

La validez convergente, se comprueba a través de la varianza extraída media (AVE) de los constructos. El coeficiente AVE proporciona la cantidad de varianza que un constructo obtiene de sus indicadores con relación a la cantidad de varianza debida al error de medida. Como se puede observar en la Tabla 12, el coeficiente AVE para todos los valores alcanzados superan el valor mínimo recomendado de 0,5 (Chin, 1998; Fornell y Larcker, 1981) y son significativos al 95%, por lo que se puede afirmar que las variables explican más del 50% de la varianza de sus constructos y por lo tanto existe validez convergente.

La validez discriminante, se verifica si los valores de la matriz de correlaciones entre constructos que está formada por la raíz cuadrada del coeficiente AVE es superior al resto de los valores de su misma columna (Espejel et al., 2014). Para agilizar el procedimiento, se propone un procedimiento inverso, en donde se calcula la raíz cuadrada de la AVE, que ha de ser mayor que las correlaciones que presentan con el resto de constructos, sus resultados son ME: 0,763; IC: 0,804; AO: 0,819, CEA:0,783 , S:0,777 Y F: 0,791, lo que corresponde a indicadores que garantizan la validez discriminante del modelo propuesto. (Salgado & Espejel , 2016)

8. Resultados Obtenidos

Con base en la ejecución del experimento de validación, se presentan los resultados obtenidos usando gráficas, tablas, y/o las herramientas con soporte estadístico que permitan resaltar las “bondades” de la propuesta, y que fueron presentadas en la sección anterior como *formato de presentación de resultados*.

El software Smart-PLS permite aplicar el cálculo del algoritmo de PLS para estimación del modelo, cuyos resultados se observan en la Figura 15. En este modelo se aprecia las cargas factoriales de cada indicador, los coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes *path* y el R^2 . Se ilustra los valores referentes a los siguientes conceptos: indicadores, coeficientes de regresión estandarizados o coeficientes *path* y del R^2

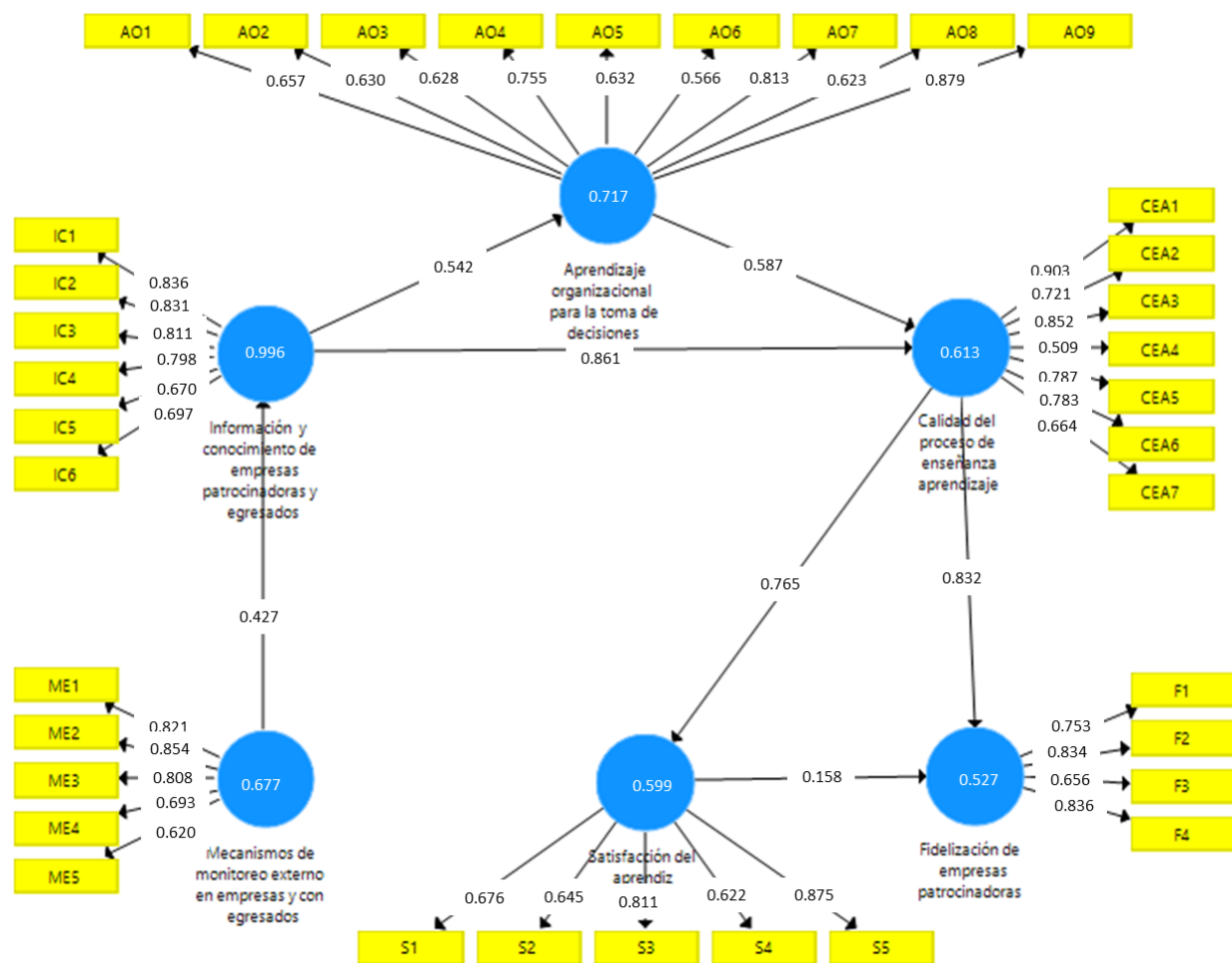


Figura 14 Modelo de relaciones hipotéticas causales
Fuente: Elaboración propia extraído del software Smart-PLS

Se debe considerar que la técnica PLS-SEM, al ser utilizada para maximizar la capacidad de predicción de las variables dependientes, demanda evaluar el R^2 , el cual representa una medida de valor predictivo. Esto indica la cantidad de varianza de un constructo que es explicada por las variables predictoras del constructo endógeno, cuyos valores oscilan entre cero y uno. Entre más alto sea el valor de R^2 , más capacidad predictiva se presenta. Falk y Miller (1992) consideran que un R^2 debe tener un valor mínimo de 0.10; Chin (1998) considera 0.67, 0.33 y 0.10 (sustancial, moderado y débil); mientras que Hair et al. (2017) recomiendan 0.75, 0.50, 0.25 (sustancial, moderado y débil).

En el modelo objeto de estudio (Figura 14) se obtuvo un $R^2 = 0.599$ (valor moderado) y $R^2 = 0.527$ (valor moderado); lo que implica que la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje, a través de sus efectos sobre la satisfacción del cliente, explican 59,9% de la satisfacción del aprendiz y el 52.7% de la fidelización de las empresas patrocinadoras. También se obtuvo un $R^2 = 0.613$ (valor moderado) y $R^2 = 0.717$ (valor moderado); lo que implica que la información y conocimiento de las empresas patrocinadoras y egresados, a través de sus efectos sobre el aprendizaje organizacional para la toma de decisiones, explican 61,3% de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje y el 71,7% del aprendizaje organizacional para la toma de decisiones. Finalmente se tiene un $R^2 = 0.996$ (valor sustancial); lo que implica que los mecanismos de monitoreo externo en empresas y con egresados, a través de su efecto sobre la información y conocimiento de las empresas patrocinadoras y egresados, explican el 99,6%.

Como se puede observar en la tabla 13, de acuerdo a los Coeficientes path las relaciones entre los constructos $CEA \rightarrow S$, $CEA \rightarrow F$, $IC \rightarrow CEA$ son fuertes de acuerdo a los valores correspondientes (0.765, 0.832 y 0.861), también se observa que las relaciones entre los constructos $ME \rightarrow IC$, $IC \rightarrow AO$ y $AO \rightarrow CEA$ son moderadas por los valores correspondientes (0.427, 0.542 y 0.587) y finalmente se observa que la relación entre los constructos $S \rightarrow F$ es débil (0.158). ver tabla 13, esta descripción de fuerte, moderada y débil es la cualificación que se le da al efecto positivo y significativo de un constructo sobre otro.

Para la evaluación de la significación estadística de los coeficientes de regresión estandarizados (coeficientes *path*), es importante comentar que estos (coeficientes de regresión estandarizados) muestran las relaciones de las hipótesis del modelo de investigación. En primer lugar, se debe analizar el signo algebraico que fue postulado en la hipótesis: si este es contrario al establecido en la hipótesis, esta no será soportada. En segundo lugar, se analiza la magnitud y la significancia

estadística. La magnitud de los coeficientes *path* se observan como valores estandarizados en un rango +1 a -1; entre mayor sea el valor denota mayor relación (predicción) entre constructos y entre más cercana a 0, menor será la convergencia al constructo. Si el resultado de un valor *path* es contrario al signo postulado en la hipótesis, indica que la hipótesis no será soportada. El nivel de significancia se determina a partir del valor de la *t Student* que deriva del proceso de re-muestreo o *bootstrapping*, que es una técnica no paramétrica (no hay parámetros iniciales; se prueba si los caminos entre variables son factibles), la cual evalúa la precisión de las estimaciones de PLS. Cuando en un modelo las hipótesis indican la relación de la dirección (+ ó -), es necesario usar una distribución t de una cola con n-grados de libertad, donde n es número de sub muestras (*bootstrapping* = 5000 sub muestras; t = 0.05; 4999 = 1645; t = 0.01; 4999 = 2327; t = 0.001; 4999 = 3092); para distribuciones de dos colas con n-1 (t= 0.1; 4999 = 1645; t = 0.05; 4999 = 1960; t = 0.01; 4999 = 2577; t = 0.001; 4999 = 3292). Por lo tanto, si el valor empírico de t es mayor que el valor crítico de t, entonces el coeficiente es significativamente diferente de cero; es decir, si el resultado empírico de t está abajo de un determinado valor umbral, significa que no es posible tener confianza en la distribución y así las hipótesis no se verifican.

Tabla 13 Análisis de relaciones causales

| <u>Relaciones Hipotéticas (H₀)</u> | <i>Relación Estructural</i> | Coeficientes path (estandarizados β) | Estadístico t-student (Bootstrapping) | Valor-p |
|---|---|---|---------------------------------------|---------|
| H1 | Mecanismos de monitoreo externo en empresas y con egresados (ME) → Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados (IC) | 0,427 | 3,571 | 0,002 |
| H2 | Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados (IC) → | 0,542 | 9,356 | 0,000 |

| | | | | |
|----|--|-------|--------|-------|
| | Aprendizaje organizacional para la toma de decisiones (AO) | | | |
| H3 | Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados (IC) → Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (CEA) | 0,861 | 13,411 | 0,000 |
| H4 | Aprendizaje organizacional para la toma de decisiones (AO)→ Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (CEA) | 0,587 | 2,253 | 0,003 |
| H5 | Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (CEA) → Satisfacción del aprendiz y egresado (S) | 0,765 | 5,831 | 0,001 |
| H6 | Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (CEA) → Fidelización de empresas patrocinadoras (F) | 0,832 | 2,186 | 0,003 |
| H7 | Satisfacción del aprendiz y egresado (S)→ Fidelización de empresas patrocinadoras (F) | 0,158 | 1,379 | 0,058 |

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los valores Coeficientes path (estandarizados β) ilustrados en la tabla 13, se concluye que las hipótesis nulas H1, H2, H3, H4, H5, H6 se aceptan.

Adicionalmente al observar los valores de los coeficientes path (estandarizados β) y los valores -p ilustrados en la tabla 13, se rechaza la hipótesis nula H7.

Con base al proceso de validación del modelo realizado y presentado anteriormente, se pueden extraer las siguientes conclusiones principales:

- 1) La fidelización de las empresas patrocinadoras requiere de una gestión proactiva del centro de formación, adoptar una visión sistémica que le permita establecer relaciones de efecto entre

variables que puede ser tomadas independientes entre sí, como la Satisfacción del aprendiz y Calidad del Proceso de Enseñanza- Aprendizaje, lo que debe implicar adicionalmente, dar relevancia tanto a la información y conocimiento de las empresas patrocinadoras-egresados y de los activos del capital intelectual claves que soportan el aprendizaje organizacional para la toma de decisiones.

2) No se puede lograr un aprendizaje organizacional para la toma de decisiones y un mejoramiento de la calidad de procesos de enseñanza-aprendizaje si no se tiene retroalimentación con información de las empresas y de los egresados.

3) Actualmente los mecanismos de monitoreo del entorno empresarial aún no están alineados con los centros de formación, es un desafío que desde las áreas de calidad y de gestión de la formación profesional se adapten procedimientos de relacionamiento con las empresas y se integren tecnologías alineadas a reconocer los requerimientos y captar información de las empresas clientes patrocinadoras de aprendices, de tal forma que se logre una base de conocimiento para el análisis, la actuación y el logro de mejorar la pertinencia de los servicios de formación y las satisfacción de los clientes.

En referencia a la validación del modelo autoorganizado caracterizado por la gestión de conocimiento se logró el propósito de demostrar la aplicación de la metodología de PLS-SEM con el uso del *software* Smart-PLS a través de datos provenientes de encuestas a instructores que permitieron evaluar el modelo objeto en esta investigación (relaciones causales entre factores dentro del modelo estructural); en este caso, todo partió de la propuesta del modelo teórico a contrastar que contuvo siete hipótesis.

Los resultados del modelo de medida mostraron la información necesaria para evaluar la validez de un modelo a través de la consistencia interna (alfa de *Cronbach* y fiabilidad compuesta), de la validez convergente (fiabilidad del indicador y el AVE), de la validez discriminante (criterio de Fornell-Larcker, y cargas cruzadas), y de la ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT) de acuerdo con los parámetros establecidos (Carmines y Zeller, 1979; Fornell y Larcker, 1981; Chin, 1998; Nunnally y Bernstein, 1994; Henseler, Ringle y Sinkovics, 2009; Hair, Ringle y Sarsted, 2011; Urban y Ahlemann, 2010; Barclay, Higgins y Thompson, 1995; Henseler, Ringle y Sarterdt, 2015; Gold, Malhotra y Segars, 2001).

9. Conclusiones Y Futuro Trabajo

De acuerdo a los objetivos planteados en este proyecto

- Se cumplió el objetivo de crear un modelo futuro (TO BE) en donde se presente de la mejor manera la forma como debe funcionar un sistema que apalanque la toma de decisiones en la gestión del conocimiento y la inteligencia de negocios, considerando que se pudo identificar las diferentes acciones y decisiones de los líderes de la LDMM, los tipos de conocimiento asociados y las técnicas de analítica que se pueden emplear.
- Se logró reconocer las brechas entre la situación actual (AS-IS) y futura (TO BE) dentro del CDTI que demanda un modelo autoorganizado
- A través del análisis a diferentes enfoques entre los cuales tenemos la teoría de los sistemas regulados, la investigación holística y la teoría de las organizaciones que aprenden se logró proponer un modelo autoorganizado para la línea de Diseño y Mantenimiento Mecatrónico del CDTI caracterizado por integrar la gestión de conocimiento y la inteligencia de negocios en donde se visualiza un proceso cíclico donde converge la información y conocimiento externo e interno.
- Se logró validar la propuesta del modelo de autoorganización identificando las relaciones entre variables observables que están implícitas dentro de los enfoques contemplados y otras no observables que se descubrieron durante el proceso de investigación dentro del CDTI y la LDMM, esta validación permitió integrar nuevas variables y demostrar las hipótesis planteadas aplicando un método estadístico usado en investigación social que fue el de PLS-SEM, el proceso de entrevistas permitió reconocer el interés de los líderes y la importancia

de formular proyectos que permitan materializar la gestión de conocimiento y la inteligencia de negocios, de esta manera se logra que el CDTI pueda responder a las demandas de los requerimientos de sus clientes.

- Durante el proceso de formulación del modelo de autoorganizado basado en la gestión de conocimiento e inteligencia de negocio solo se dispone y se analiza la información operativa de los procesos que se llevan a cabo al interior, mas no de la información del relacionamiento con las empresas y egresados, creando islas de información que a su vez, generan conocimientos incompletos, para minimizar esto, se busca centralizar la información, cuestión que es difícil debido a que el sistema actualmente debe adoptar herramientas para que los procedimientos de relacionamiento empresarial sean fuentes de captación de conocimiento, esto es lento y costoso tanto computacionalmente, como culturalmente llegar a esto, por lo que se propuso inicialmente crear un sistema descriptor del conocimiento, que como su nombre lo dicen, es un sistema que nos informa que conocimiento se tiene y en donde está su ubicación, de esta manera se inicializa la implementación de una solución más completa y minimiza el problema de las islas de conocimiento.
- Se resalta nuevamente la debilidad que existe por la condición de las personas que actualmente ejercen como mecanismo de monitoreo del entorno externo como son los líderes de relacionamiento empresarial, se logra identificar la debilidad en el tipo de contratación, ya que, al ser personas externas, estas cambian constantemente, por lo cual se crea una fuga del conocimiento generado para la institución y en algunos casos no se logra un compromiso con la excelencia operativa de la entidad.

- También se reconoció la necesidad de rediseñar y crear interfaces de relacionamiento entre los sistemas o aplicativos informáticos ya sean a través de repositorios para la generación de conocimiento explícito, que posteriormente se puedan enlazar con herramientas de inteligencia de negocio, en nuestro caso, en el momento en que se quiso hacer uso de las bases de datos generadas por los sistemas SENASOFIAPLUS, SETALPRO, CAPRENDIZAJE, SGVA que soportan el SIGA, encontramos grandes barreras, debido a que estas soluciones estaban orientadas a almacenar información, no se comunicaban entre ellas y no servían como generadoras de conocimiento, se logra el interés en los líderes en aprender e implementar las nuevas herramientas de TI para hacer inteligencia de negocios.
- Adicionalmente se logra identificar como condición para un buen funcionamiento del modelo, el compromiso de los diferentes líderes en los diferentes roles que intervienen en el sistema, para que el proceso de generación de conocimiento explícito se mantenga, se actualice y se comparta, hasta el punto en que se vuelva una cultura corporativa y la LDMM logre la autoorganización que le permita respuestas pertinentes al entorno.
- En cuanto a futuro trabajo, este proyecto de grado llegó hasta plantear el modelo de autoorganización para la gestión del conocimiento muy alineado a los propósitos del MIGP, pero para llevarlo a cabo se necesita de un proceso de actualización de los sistemas actuales que hacen parte del SIGA, en donde se debe:
 - Rediseñar los formatos actuales que se utilizan como herramienta en el relacionamiento con los clientes (empresa, aprendices)
 - Automatizar ciertos procedimientos de los procesos (como el de la evaluación de aprendices en etapa práctica) que al ser manuales generan pérdida de conocimiento.
 - Desarrollar el sistema descriptor de conocimiento

Referencias Bibliográficas

- ANDI. (2015). *Estrategia para una nueva industrialización*. Bogotá, D.C: Bruce Mac Master.
- Barclay, D., Higgins, C. y Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach modelling: Personal computer adoption and use as illustration. *Technology Studies*, 2(2), 285-309.
- Bonilla, S. (2016). Modelo de gestión y transferencia del conocimiento para promover la estrategia pedagógica de las empresas simuladas. *Rutas de formación*, (2), 64-69. Recuperado de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/rform/article/view/583>.
- Cabana, S., Gálvez, P., & Muñoz, C. (2015). Variables críticas en las ventajas competitivas de restaurantes gourmet, La Serena, Chile. *Cuadernos de Administración*, 31(54), 57-67. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v31n54/v31n54a07.pdf>.
- Cárdenas Guzmán, O. L. (2018). *Aportes de la Gestión del Conocimiento al Desarrollo Profesional Docente del Instructor SENA* (Trabajo de Grado). Popayán: Universidad Católica de Manizales. Recuperado de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2320/Olga%20Luc%C3%ADa%20C%C3%A1rdenas%20Guzm%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Carmines, E. y Zeller, R. (1979). *Reliability and validity assessment*. N. 07-017, Sage University Paper Series on Quantitative Applications the Social Sciences. Beverly, Estados Unidos: Sage.
- Consejo Privado de Competitividad. (2016). *Innovación y Dinámica Empresarial*. Obtenido de [idc.compite](http://idc.compite.com.co/pilar/2-INN): <https://idc.compite.com.co/pilar/2-INN>
- Consultores y Asesores. (2011). *Principios Del Modelo Estándar De Control Interno 2014*. Obtenido de [blogspot](https://ideacalidad.blogspot.com/2018/03/principios-del-modelo-estandar-de.html): <https://ideacalidad.blogspot.com/2018/03/principios-del-modelo-estandar-de.html>
- Chávez Hernández, N. (2014). La auto-organización en organizaciones que aprenden. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(6), 13-26. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/307953212_La_auto-organizacion_en_organizaciones_que_aprenden.
- Chin, W . (1998). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly* 22(1), 7-16.
- DANE. (2017). *Informe Pormenorizado Del Estado Del Control Interno - Ley 1474 De 2011*. Obtenido de [dane](https://www.dane.gov.co/files/control_participacion/rendicion_cuentas/informe_pormenorizado_07072017.pdf): https://www.dane.gov.co/files/control_participacion/rendicion_cuentas/informe_pormenorizado_07072017.pdf

- D'latourt Ortíz , J. (2019). *Comunidades De Práctica Para La Gestión Del Conocimiento: Reflexiones Teóricas En El Contexto SENA*. Obtenido de SENA Sistemas de Bibliotecas: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/int/article/view/2044>
- Durán, R., & Espinoza, R. (2016). Zubiri y Prigogine: consideraciones en torno a la vida, el dinamismo y la autoorganización. *Arbor*, (192-780), 1-13. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/309964014_Zubiri_y_Prigogine_consideraciones_en_torno_a_la_vida_el_dinamismo_y_la_autoorganizacion.
- Espejel, J., Camarena, D., & Sandoval, S. (2014). Alimentos tradicionales en Sonora, México: factores que influyen en su consumo. *Innovar*, 24(53), 127-139. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/43920/45170>.
- Estrada, C., Trujillo, C., & Valencia, A. (2016). *Quiénes Somos*. Obtenido de Centro de Diseño Tecnológico Industrial: <http://www.cdtisena.com/cdti.html>
- Falk, R. y Miller, N. (1992). *A Primer for Soft Modeling*. Akron, Estados Unidos: University of Akron Press.
- Figueres Cañadas, J. (2017). *Big Data, Ampliación Cognitiva, Procesos de Autoorganización y Desarrollo Económico*. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/320409344_Big_Data_Ampliacion_Cognitiva_Procesos_de_Autoorganizacion_y_Development_Economico
- Fornell, C. y Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Función Pública. (2017). *Qué es gestión del conocimiento*. Obtenido de funcionpublica.gov: <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/conocimiento/100/101-presentacion.html>
- Función Pública. (2018). *¿Cómo se gestiona el conocimiento?* Obtenido de <http://www.funcionpublica.gov.co/web/eva/como-se-gestiona-el-conocimiento>
- Gold, A., Malhotra, A. y Segars, A. (2001). Knowledge management: an organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185-214.
- Gutiérrez, M., & Rincón, A. (2017). Proyecto de la preservación SENA, una labor para la gestión del conocimiento institucional. *Rutas de Formación*, (4), 16-21. Recuperado de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/rform/article/download/1068/1243>.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Estados Unidos, California: Sage.

- Henseler, J., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135
- Hernández, R. (s.f.). Aproximación a un modelo para la evaluación del aprendizaje integral en UNISUR. *UNISUR*, 33-46. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/download/21023/17690>.
- Herrera, M. R., & Londoño, J. F. (2014). *Caracterización Y Propuesta De Mejoramiento De La Gestión Del Conocimiento En El Proceso De Ejecución De La Formación Profesional En El Centro De Biotecnología Industrial (CBI) Sena -Palmira Regional Valle* (Trabajo de Investigación). Santiago de Cali: Universidad del Valle. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/12192/1/CB-0520976.pdf>.
- Hotmart. (2018). *¿Por qué la gestión del conocimiento es importante para tu empresa?* Obtenido de Hotmart/Blog: <https://blog.hotmart.com/es/gestion-del-conocimiento/>
- LEY 119. (febrero 9 de 1994). Congreso de Colombia. "Por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, se deroga el Decreto 2149 de 1992 y se dictan otras disposiciones". Diario Oficial No. 41.216. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0119_1994.html
- Ley 1755. (junio 30 de 2015). Congreso De Colombia. Diario Oficial No. 49.559 de 30 de junio de 2015. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1755_2015.html
- López, J., & Sánchez, M. (2000). Acerca del cambio en los sistemas complejo. En A. Estebaranz, *Construyendo el cambio: perspectivas y propuestas de innovación educativa*. Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/324276927/Cambio-en-los-SC-pdf>.
- López, M., & Quejada, M. (2016). *Construcción De Un Sistema De Gestión Del Conocimiento Para El Centro De Gestión Tecnológica De Servicios – Sena Regional Valle En La Ciudad De Santiago De Cali* (Maestría en Administración). Santiago de Cali: Universidad del Valle. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/10388/1/CB-0565929.pdf>.
- Marquínez, G. (2013). "Inteligencia sentiente" de X. Zubiri: desde una perspectiva lingüística. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 34(109), 103-126. Recuperado de <file:///D:/Proyectos%202018/INFO/Downloads/Dialnet-InteligenciaSentienteDeXZubiri-5679954.pdf>.
- MININTERIOR. (2015). *Actualización y fortalecimiento del MECI*. Obtenido de Ministerio del Interior: https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/presentacion_actualizacion_meci_2015.pptx

- MINTRABAJO. (2018). *Manual de implementación Gestión del Conocimiento*. Bogotá, D.C: Oficina asesora de planeación. Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59626886/Manual+Gesti%C3%B3n+del+Conocimiento.pdf/98f3ae37-6c2c-9d07-0eed-c318dcae94e2?download=true>.
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory (3a ed.)*. Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Obeso, M., Sarabia, M., & Sarabia, J. M. (2013). Gestionando conocimiento en las organizaciones: Pasado, presente y futuro. *Intangible Capital*, 9(4), 1042-1067. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/549/54929516005.pdf>.
- Palafox, C., Espejel, J., Burgos, B., & García, J. (2013). Economía y Violencia en el Municipio de Navojoa. *International Review of Business Research Papers*, 9(2), 43-66. Recuperado de <https://docplayer.es/30843872-Economia-y-violencia-en-el-municipio-de-navojoa.html>.
- Pinilla, M. (2013). *Plan estratégico de gestión del conocimiento en el SENA regional Santander: Investigación aplicada al servicio público de empleo - SPE*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/149559.pdf>.
- Roncancio, R. (2018). *¿Qué es la NTC GP 1000 y para qué sirve en la Administración Pública?* Obtenido de Pensemos: <https://gestion.pensemos.com/que-es-la-ntc-gp-1000-y-para-que-sirve-en-la-administracion-publica>
- Salgado, L., & Espejel, J. (2016). Análisis del estudio de las relaciones causales en el marketing. *Innovar*, 26(62), 79-94. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/59390/57574>.
- Sena. (2013). *Descripción De Los Aspectos Para La Identificación Y Documentación de Una Buena Práctica En La Gestión De Servicio Al Ciudadano*. Obtenido de DNP: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Programa%20Nacional%20del%20Servicio%20al%20Ciudadano/07_B_P_SENA.pdf
- SENA. (2016). *Diseño y Mantenimiento Mecatrónico*. Obtenido de Centro de Diseño Tecnológico Industrial: <http://www.cdtisena.com/disenio-mantenimiento-mecatronico.html>
- SENA. (2017). *Informe De Gestión Audiencia Pública Rendición De Cuentas Vigencia 2016 - 2017*. Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje: <http://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Documents/Informe-de-Gestion-Audiencia-Publica-de-Rendicion-de-Cuentas-2017.pdf>
- SENA. (2019). *Misión y Visión SENA*. Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje: <http://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/misionVision.aspx>
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (2018). *Mesas Sectoriales Puerta de entrada al SENA*. Obtenido de SENA: <http://www.sena.edu.co/es-co/Empresarios/Paginas/mesasSectoriales.aspx>

- SIGA. (s.f.). *Matriz DoFa Del Contexto Por Proceso*. Obtenido de Compromiso: http://compromiso.sena.edu.co/documentos/doc_referencia/Matriz_DOFA_REGC.pdf
- Sistema Integrado de Gestión y Autocompromiso. (2013). *Proceso: Relacionamiento Empresarial Y Gestion Del Cliente*. Obtenido de http://compromiso.sena.edu.co/documentos/docs_pdf/1391456776_REGC-P-008_Procedimiento_Gestion_empresarial.xlsx.pdf
- Solís, M., & Pérez, B. (2009). Modelos de Gestión del Conocimiento: El caso de los laboratorios del Centro Nacional ASTIN del SENA. *Informador Técnico*, (73), 44-52. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/318357607_Modelos_de_Gestion_del_Conocimiento_El_caso_de_los_laboratorios_del_Centro_Nacional_ASTIN_del_SENA.
- Tello, E., & Perusquia, J. M. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, (61), 127–158. Recuperado de <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/769/942>.
- Vela, A., & Pulido, L. (2018). *Estrategias Para La Gestión Del Conocimiento En El Programa Sofía Plus Del Sena*. Obtenido de Notiweb: <http://notiweb.escuelaing.edu.co/blog/2018/04/12/estrategias-para-la-gestion-del-conocimiento-en-el-programa-sofia-plus-del-sena/>
- VENKI. (2015). *Los objetivos, herramientas y beneficios de la gestión del conocimiento en las empresas*. Obtenido de Heflo: <https://www.heflo.com/es/blog/gestion-de-empresas/gestion-conocimiento-las-empresas/>
- Hurtado de Barrera, J (2012). *Metodología de la investigación, Guía para la comprensión de la holística*. Obtenido de Wordpress: <https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-guicc81a-para-la-comprensiocc81n-holicc81stica-de-la-ciencia..pdf>
- Smart-PLS (2016). *E-Book on PLS-SEM*. Obtenido de <https://www.smartpls.com/documentation/learn-pls-sem-and-smartpls/ebook-on-pls-sem>

Anexos

A partir de la técnica Kovar se logró plantear una tabla de objetivos estratégicos para el centro de formación y sus líneas tecnológicas, en la cual se puede explorar cada uno de estos objetivos y gestionar el conocimiento aplicando la metodología de los seis saberes (5 W y 1 H), como ejemplo se ilustra el relacionado a mantener y lograr la retención de los clientes mostrado en la tabla siguiente.

De acuerdo al objetivo estratégico de Mejorar el Desarrollo del Servicio se encuentra inmerso el proceso de enseñanza aprendizaje, en el cual se requiere conocimientos e información referente a empresas que permita desarrollar la actividad de contextualización del conocimiento, de esta manera se puede lograr una visión en los aprendices de las empresas durante el proceso de formación.

Se ilustra en la gráfica los distintos líderes que están relacionados con la actividad de contextualizar el conocimiento, en el cual hay convergencia entre conocimiento e información requerida por los líderes encargados del proceso de aprendizaje en la Línea De Diseño Y Mantenimiento Mecatrónico –LDMM

Anexo 1 Reconocimiento de objetivos estratégicos en el Centro de Formación CDTI

| TABLA DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PROPUESTOS PARA CENTRO DE FORMACIÓN | | | | |
|---|--|--|---|--|
| PERSPECTIVA | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | | |
| PLAN ESTRATÉGICO | <u>Ambiental</u> | Fomentar la cultura de protección ambiental | Reducir el impacto ambiental con el uso de tecnologías de TI empleadas en el diseño y desarrollo de prototipos o productos Proteger y preservar los recursos disponibles (equipos y materiales de formación) | |
| | <u>Financiera</u> | Incrementar la Rentabilidad | Preservar y ampliar fuentes de financiamiento Demostrar el uso eficiente de los recursos públicos | |
| | | Reducir Costos operativos | | |
| | | Mejorar la productividad | | |
| | <u>Cliente</u> | Mejorar la Cuota de Aprendices | | |
| | | Mantener y lograr la Retención de los clientes | Conservar empresas patrocinadoras Reducir la deserción de aprendices | |
| | | Lograr una Rentabilidad de los clientes | Contribuir y fomentar el desarrollo económico, tecnológico y productivo de comunidades y emprendedores Contribuir a la inserción de jóvenes y adultos profesionales en el mercado laboral | |
| | | Lograr la Satisfacción de los clientes (mejorar la imagen) | | |
| | | Incrementar la Adquisición de clientes | Ampliar la oferta de formación profesional atendiendo los compromisos con egresados y la demanda de la industria Regional | |
| | | <u>Procesos internos</u> | Lograr la Excelencia Operativa | Perfeccionar continuamente los procedimientos y procesos de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico Maximizar resultados con el uso eficaz de recursos Intensificar acciones de comercialización y reinversión de servicios técnicos y tecnológicos |
| | Mejorar en la Entrega del Servicio | | | Fortalecer la comunicación institucional con el público de interés Adaptar la infraestructura física y tecnológica de cada área relacional Garantizar la atención del sector industrial (Grandes, pymes, startups) en el Valle del Cauca Ampliar la atención a municipios externos a la ciudad de Cali Intensificar las acciones en agrupaciones de requerimientos comunes |
| | | | Mejorar el Desarrollo del Servicio | Prospectar las demandas del mercado para adaptar las demandas de servicios y productos Promover la innovación y el desarrollo de soluciones tecnológicas que agreguen valor a la industrial Adaptar la infraestructura física y tecnológica de cada área de desarrollo funcional |
| | | | | <u>Formación y crecimiento</u> |
| | Promover la cultura de autocuidado | | | |
| | Desarrollar cultura orientada a la mejora continua | | | |

Anexo 2 Tabla Aplicación de metodología de seis saberes para auditar conocimiento referente a uno de los objetivos estratégicos

| Tabla metodología de seis saberes (5 W y 1 H) (What= Qué, Who= Quién, Where= Donde, When= Cuando, Why= Por qué, H= Cómo?) | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|---|---|
| ¿Qué conocimiento requiere la LDMM para alcanzar el objetivo? | ¿Qué tipo de conocimiento es requerido para alcanzar los objetivos? | ¿Quién posee la información o conocimiento requerido? | ¿Dónde está ubicada la fuente de conocimiento o de información requerida? | ¿Cómo adquirir la información o conocimiento requerido? | ¿Cuándo adquirir la información o conocimiento requerido? | ¿Por qué o Para que adquirir la información y conocimiento requerido? | |
| Mantener y lograr la Retención de los clientes | Conservar empresas patrocinadoras | Conocimiento descriptivo de las empresas | <ul style="list-style-type: none"> Las empresas y los mecanismos de monitoreo (mesas sectoriales, observatorio laboral) Los aprendices patrocinados y egresados | Externo al centro de formación | <ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de encuestas en los puntos de contacto del centro de formación con las empresas y aprendices egresados | Permanente en el contacto con las empresas y aprendices egresados a través de los diferentes procedimientos | <ul style="list-style-type: none"> Segmentar los clientes empresariales y sus requerimientos Brindar respuestas de servicios comunes a diferentes clientes empresariales y ciudadanos |
| | | Conocimiento explicativo de las causas de aceptación de aprendices en empresas | <ul style="list-style-type: none"> Las empresas patrocinadoras y contratantes Los aprendices patrocinados | Externa al centro de formación | <ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de encuestas en los puntos de contacto del centro de formación con las empresas | Permanente en el contacto con las empresas y aprendices egresados a través de los diferentes procedimientos | <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar analítica de datos causales y efectos relacionados con la aceptación de aprendices en empresas. Formular respuestas y transformaciones a los procesos formativos y de investigación |
| | Reducir la deserción de aprendices | Conocimiento analítico de las causas de deserción de aprendices de un programa | <ul style="list-style-type: none"> Los líderes de ingreso, bienestar al aprendizaje e instructores | Interna, en los grupos de aprendices de la línea de diseño y mantenimiento mecatrónico en el centro de formación | <ul style="list-style-type: none"> Caracterización socio económica de aprendiz en momento de inscripción a programa de formación Monitoreo del rendimiento, ausentismo durante la ejecución de la formación Encuesta de causales de deserción en aprendices desertores | Procedimientos de monitoreo en el ingreso o entrevista a aprendices, y durante la ejecución de la formación | <ul style="list-style-type: none"> Prever el riesgo de deserción de aprendices Formular estrategias de retención de aprendices Optimizar el recurso público de bienestar al aprendiz Incrementar la productividad del programa de formación en termino de metas de atención social. |

Anexo 3 Método para relacionar el conocimiento y la información de las empresas con la actividad de contextualización dentro del proceso de enseñanza aprendizaje orientada por los instructores de la LDMM

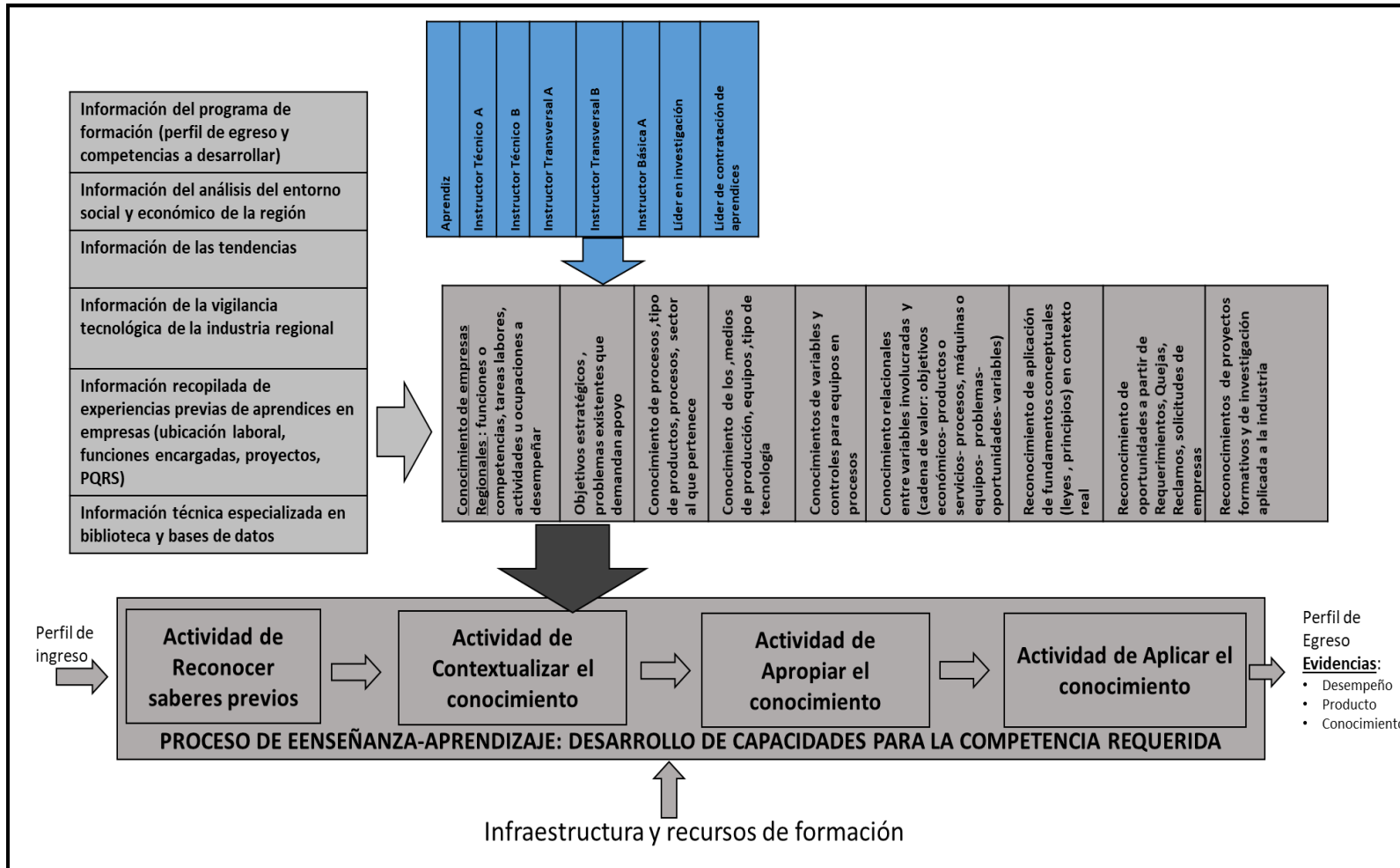


Figura: aplicación de la metodología IDEF, reconociendo los conocimientos e información requeridos para desarrollar la actividad de contextualización del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Fuente: elaboración propia

Anexo 4 Técnicas de data mining

| TÉCNICAS DATA MINING | PREDICTIVO/ SUPERVISADO | | DESCRIPTIVO /NO SUPERVISADO | | | Ejemplos de selección de Técnicas Data mining de acuerdo a Problema común en Centro de Formación |
|---|----------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------|---|---|
| | Clasificación | Regresión | Agrupaciones | Reglas Asociación | Otros (factoriales, Correlaciones, dispersión) | |
| Redes neuronales | x | x | X | | | <ul style="list-style-type: none"> • <u>¿Esto es A o B? es algoritmo de clasificación</u> ¿Qué previene más la deserción de aprendices: ¿Un apoyo de sostenimiento, un patrocinio o un plan de liderazgo? ¿Los aprendices seleccionados en un programa terminaran su proceso de formación? • <u>¿Es extraño? Es algoritmo de detección de anomalías.</u> De acuerdo a la descripción socio económica de los aspirantes al programa de formación, ¿hay algunas personas que presentan características o condiciones atípicas? • <u>¿Cuánto? o ¿cuántos? Es algoritmo de regresión</u> De la población entrevistada, ¿Cuántos están propensos a desertar? De los aprendices con apoyo con sostenimiento o patrocinio, ¿Cuántos terminaran el proceso de formación • <u>¿Cómo está organizado? Es Algoritmo tipo Clúster</u> ¿A qué aprendices del mismo grupo, les va a afectar la condición del estrato o de la edad con su rendimiento académico? • <u>¿Qué debo hacer a continuación? Es algoritmo de aprendizaje reforzado</u> Si el aprendizaje de un grupo no está contextualizado ¿Debo recomendarlo a una empresa patrocinadora? |
| Arboles de Decisión | x | X | x | | | |
| kahonen | | | x | | | |
| Regresión Lineal (local, global) | | x | | | | |
| Regresión logística | x | | | | | |
| kmeans | x | | x | | | |
| A priori (asociaciones) | | | | x | | |
| Estudios Factoriales, análisis multivariantes | | | | | x | |
| CN2 | x | | | | | |
| K-NN | x | | X | | | |
| RBF | x | | | | | |
| Bayes Classifiers | x | x | | | | |

Anexo 5 Relación de la estrategia de formación con las empresas

Se visualiza que hay una correspondencia entre los modelos de formación y los modelos de relacionamiento de las empresas en relación con su entorno. Desde su nacimiento hasta hoy las empresas y el SENA en su relación se sincronizan en la forma de desarrollar las mismas dimensiones, ver siguiente tabla y figura:

Modelos históricos de formación para el trabajo en el SENA

| Tabla: modelos históricos de formación para el trabajo en el SENA | | | |
|--|--|---|--|
| Dimensiones del sistema productivo: | Sistema 1996-2007 | Sistema 1981- 1995 | Sistema 1957- 1980 |
| 1. Estrategia de Vinculo con el entorno externo. Estrategia de mercado | 1. Resultado a lograr en el entorno y con el entorno: Calidad centrada en la satisfacción de necesidades de desarrollo de los sistemas que conforman su entorno: su cliente | 1. Calidad centrada en el producto | 1. Productividad en terminar de producir más a más bajo costo para poder vender a menor precio. |
| 2. Estrategia tecnológica para realización del aporte a dar al entorno externo | 2. Estudio Funcional del trabajo (cadena de funciones claves, principales y específicas) capaz de producir ese efecto en el cliente | 2. Estudio integral del trabajo (cadena de actividades responsables de módulos del producto que se pueden ensamblar en cualquier lugar) | 2. Estudio analítico del trabajo hasta su reducción a tareas simples, posteriormente estas fueron reducidas a operaciones, pasos y sub-pasos eliminando los innecesarios y reduciendo los tiempos de ejecución de los que quedan. |
| 3. Estrategia de organización del trabajo para realizar la estrategia tecnológica. | 3. Equipos funcionales a los que se le asigna como campo de responsabilidad y de iniciativa las competencias claves, principales o específicas que están integradas en un formato de estrategia, táctica u operación tecnológica. | 3. Círculos de calidad | 3. Puestos de trabajo compuestos de tareas sueltas o desarticuladas |
| 4. Estrategia de formación para la realización de la estrategia organizacional | 4. Formación para el desarrollo de competencias: Formulada la función a producir con distintas alternativas respecto a los cómo producirlas se puede trabajar el desarrollo de capacidades con la propuesta de unidades de trabajo realizadas por el estudiante de tal manera que permitan con su realización la producción de capacidades flexibles adaptables a contextos de referencia y los contextos materiales con que cuenta,. | 4. Formación PIN: Permanente, individualizada y modular. El individuo se hace responsable con otros de un proceso compuesto de cadena de actividades, no de una actividad aislada, debe estar capacitado en el equipo intercambiar actividades. Requiere comprensión del proceso y dominio práctico de él | 4. Formación como adiestramiento Para la generación de destrezas, de habilidades para la ejecución de las tareas evaluables mediante ejercicios claves formulados con criterios de evaluación de tiempos máximos permitidos y precisión en la ejecución de los movimientos involucrados en cada tarea |

Fuente: Elaboración Propia

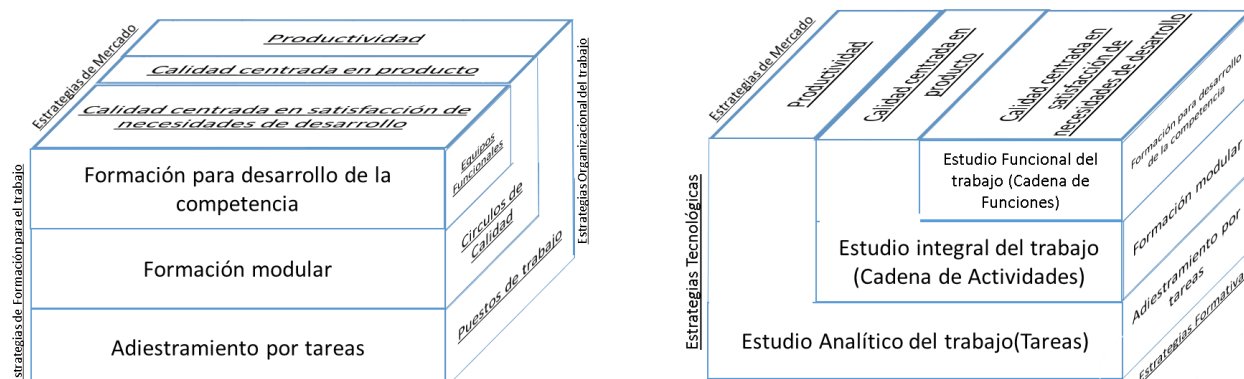
Actualmente no se clarifica bien estos modelos en la atención a las empresas que buscan desarrollar una estrategia de formación a través del SENA

Esto significa que los centros de formación del SENA no adoptan un modelo único de formación para sus clientes, ya que cada cliente tiene su propio modelo de respuesta al entorno.

Un modelo de sistema integrado por múltiples dimensiones, puede servir para analizar los diferentes modelos de formación que el SENA ha implementado desde su nacimiento hasta ahora para el cumplimiento de su misión.

- En la dimensión relacional sistema- entorno se define el aporte o valor a generar en términos funcionales para otros sistemas llamados clientes.
- En la dimensión tecnológica el referente ya no es el valor a genera sino el Cómo generar ese efecto, cual es la cadena de efectos dinámicos capaces de producir el efecto valioso para el cliente.
- En la dimensión organizacional el referente es la asignación de campos de responsabilidad y de iniciativas a personas y equipos para el logro de los efectos dinámicos encadenados contemplados en la explicación del cómo se produce y los medios para ello. Se construye una estructura de competencias asignadas a personas y equipos, relacionadas con una estructura de efectos dinámicos contemplados en una estructura funcional que llamaremos diagrama de desarrollo, la cual pretende afectar al cliente.
- La dimensión formativa referente al desarrollo de capacidades en las personas y equipos para la realización de sus competencias, cuya articulación se expresa como estrategia formativa.

Dimensiones de las organizaciones



Dimensiones De Las Organizaciones Productivas

Fuente: elaboración propia

La gráfica anterior muestra las distintas dimensiones relacionadas en términos de efecto- causa en el diseño del sistema. Esto se ilustra a continuación.

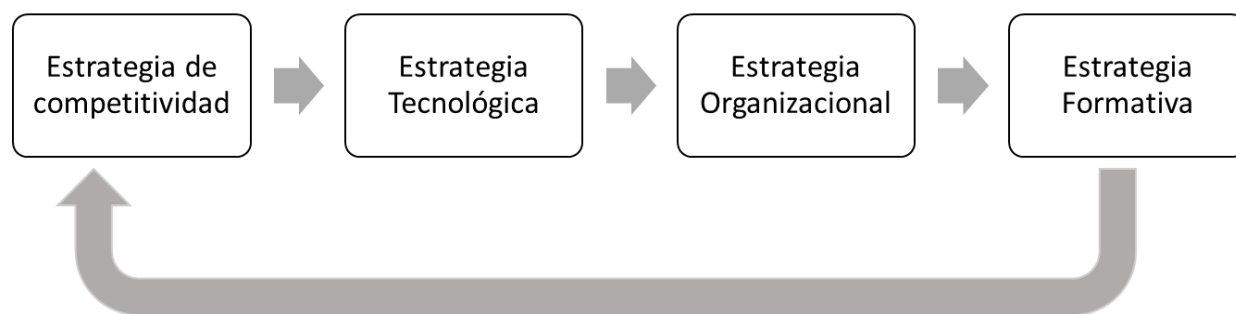
La gestión del conocimiento en cada uno de estos ciclos toma puntos de partida en diferentes dimensiones.

- En el ciclo efecto causa referente al diseño de las dimensiones del sistema las estrategias son el Cómo lograr el efecto planteado en la dimensión.

La gestión del conocimiento parte de la postulación de un efecto a lograr por la dimensión siguiente.

- Dada la estrategia de competitividad, se formula la estrategia tecnológica.
- Dada la estrategia tecnológica, se formula la estrategia organizacional
- Dada la estrategia organizacional, se formula la estrategia formativa
- Dado el resultado final, se formula el cómo lograrlo, aquí empiezan procesos de investigación.

Figura: Ciclo efecto-causa en el diseño del sistema



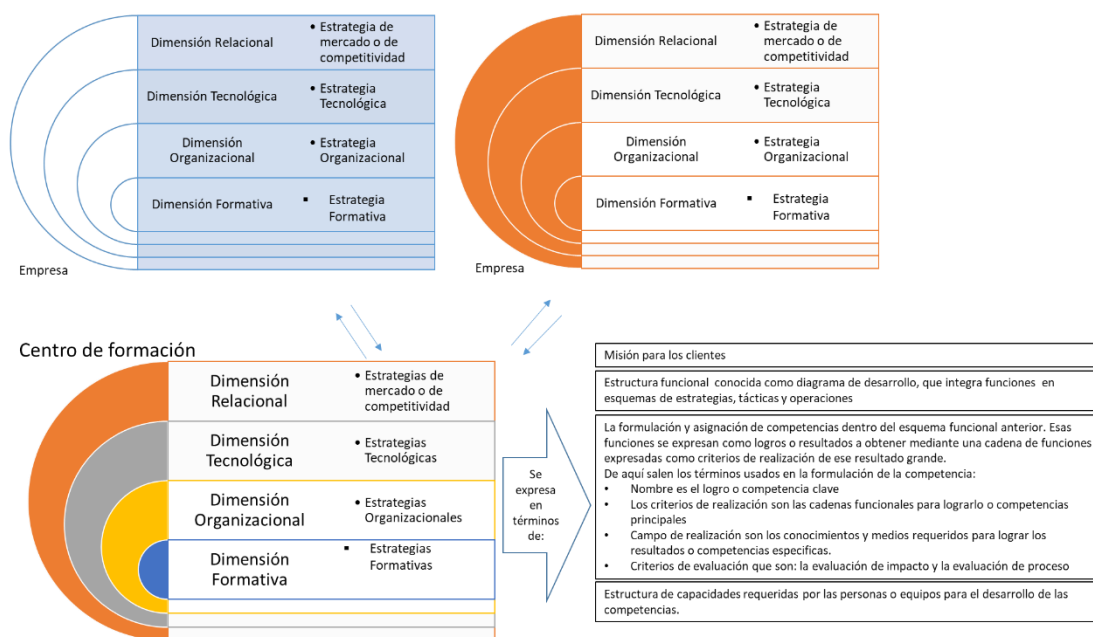
Fuente: elaboración propia

Desde las mesas sectoriales se implementa un proceso que integra diferentes empresas de sectores productivos, con los cuales se desarrolla parte de la estrategia organizacional definiendo las competencias claves, principales y específicas requeridas para ser competentes en un mundo cambiante.

A partir de estas competencias se construye el diseño y desarrollo curricular del SENA.

Teniendo en cuenta que las estrategias de las empresas, de los clientes de éstas y de los aprendices son distintas, el centro de formación debe interactuar teniendo en cuenta la diversidad y singularidad de cada una de ellas, para poder contribuirles adecuadamente; esta relación se puede visualizar a continuación:

Entorno o campo de interacción del centro de formación para el trabajo con diferentes empresas, lo cual le obliga a formular permanentemente la misión y estrategias



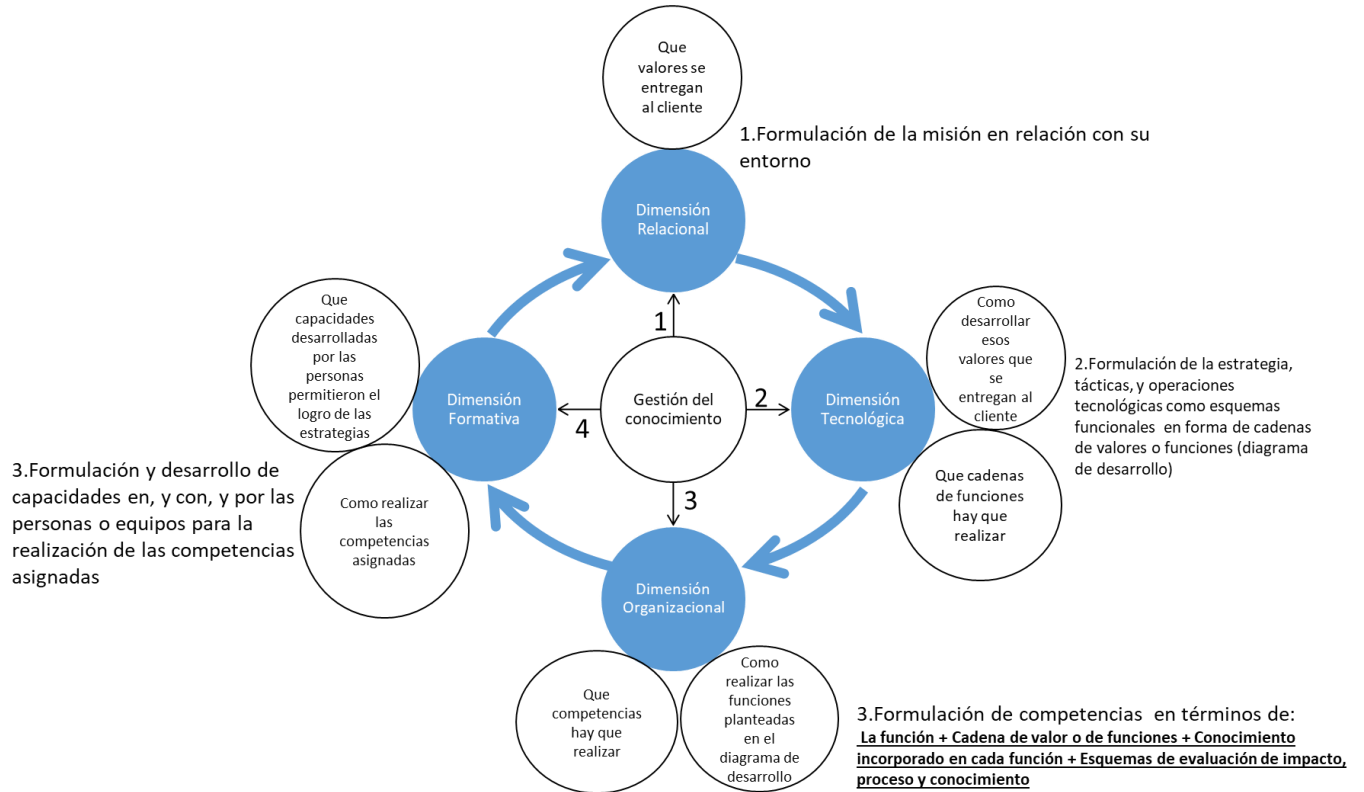
Fuente: elaboración propia

En cada dimensión se definen estrategias, considerando que los conjuntos de estrategias están articulados en relación de causa efecto, de esta forma las empresas se pueden visualizar como estrategias para satisfacer las necesidades de desarrollo del entorno.

Las necesidades de desarrollo no brotan de una opinión lanzada por el cliente. Sino de la pregunta ¿Qué desea aportar mi cliente a su propio cliente?, y ¿Qué dificultades tiene para lograrlo?

La relación efecto-causa entre las diferentes estrategias con sus tácticas y operaciones en las distintas dimensiones que conforman la empresa también es un ciclo dinámico de **gestión de conocimiento**, en donde la relación causa efecto se traduce en preguntas ¿qué función hay que desarrollar? y ¿cómo se produce esa función y los medios para lograrlo?, de esta forma se logra obtener las diferentes formulaciones de estrategias conectadas, como se ilustra a continuación, de esta manera se puede visualizar el aporte que se hacen las diferentes dimensiones.

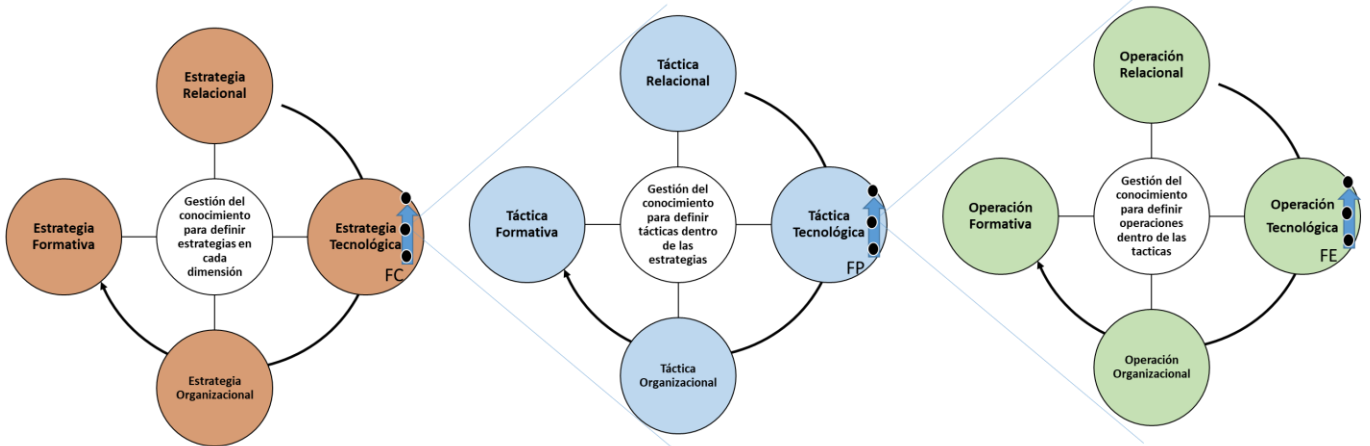
Ciclo interactivo de gestión de conocimiento dentro del modelo dimensional de las organizaciones



Fuente: Elaboración propia

La gestión del conocimiento para la generación de estrategias, tácticas y operaciones en las dimensiones contempladas se puede visualizar en la gráfica siguiente.

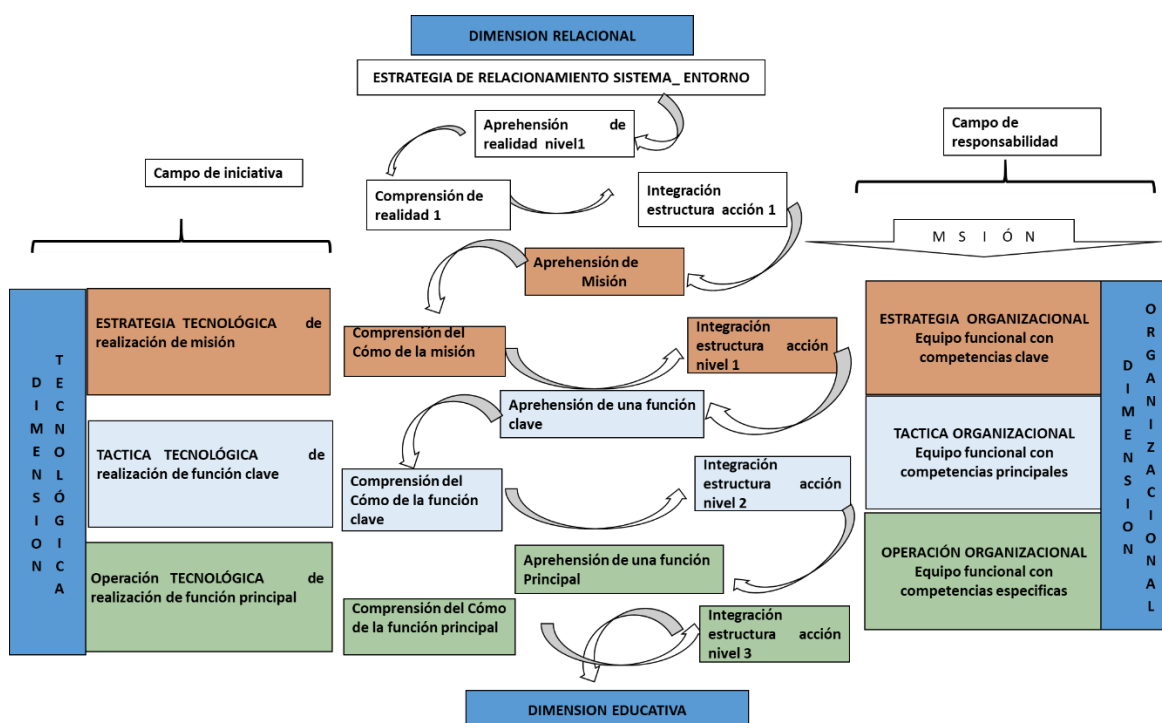
integración de estrategias dentro de las funciones claves, principales y específicas que se plantean en el diagrama de desarrollo



Fuente: elaboración propia

En la siguiente ilustración el proceso de conocimiento formulado se desarrolla en un ciclo que va generando los niveles estratégicos, tácticos y operativos de cada dimensión de manera integrada.

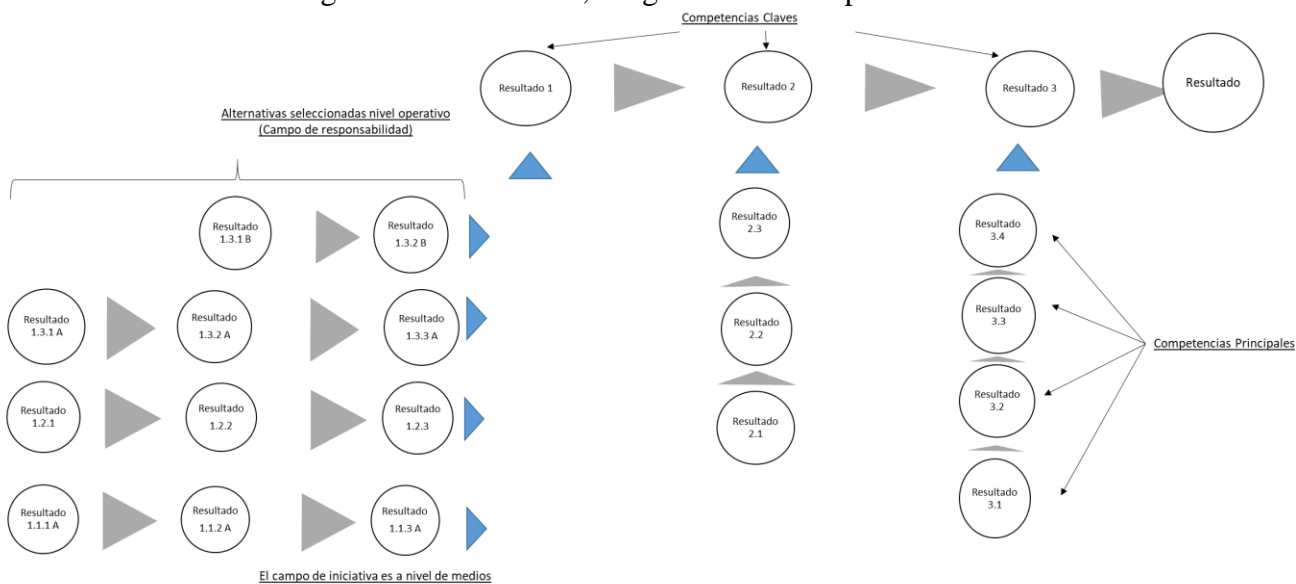
Construcción de niveles estratégicos, tácticos y operativos entre la dimensión organizacional y tecnológica



Fuente: elaboración propia

Una representación completa de la investigación realizada en la dimensión tecnológica tanto a nivel estratégico como táctico y operacional se muestra en el diagrama de desarrollo, donde se puede visualizar las alternativas abiertas como iniciativas para la realización de una responsabilidad o competencias claves, principales y específicas asignadas a las personas o equipos. ver siguiente figura y anexo

Diagrama de Desarrollo, Asignación de competencias



Fuente: elaboración propia

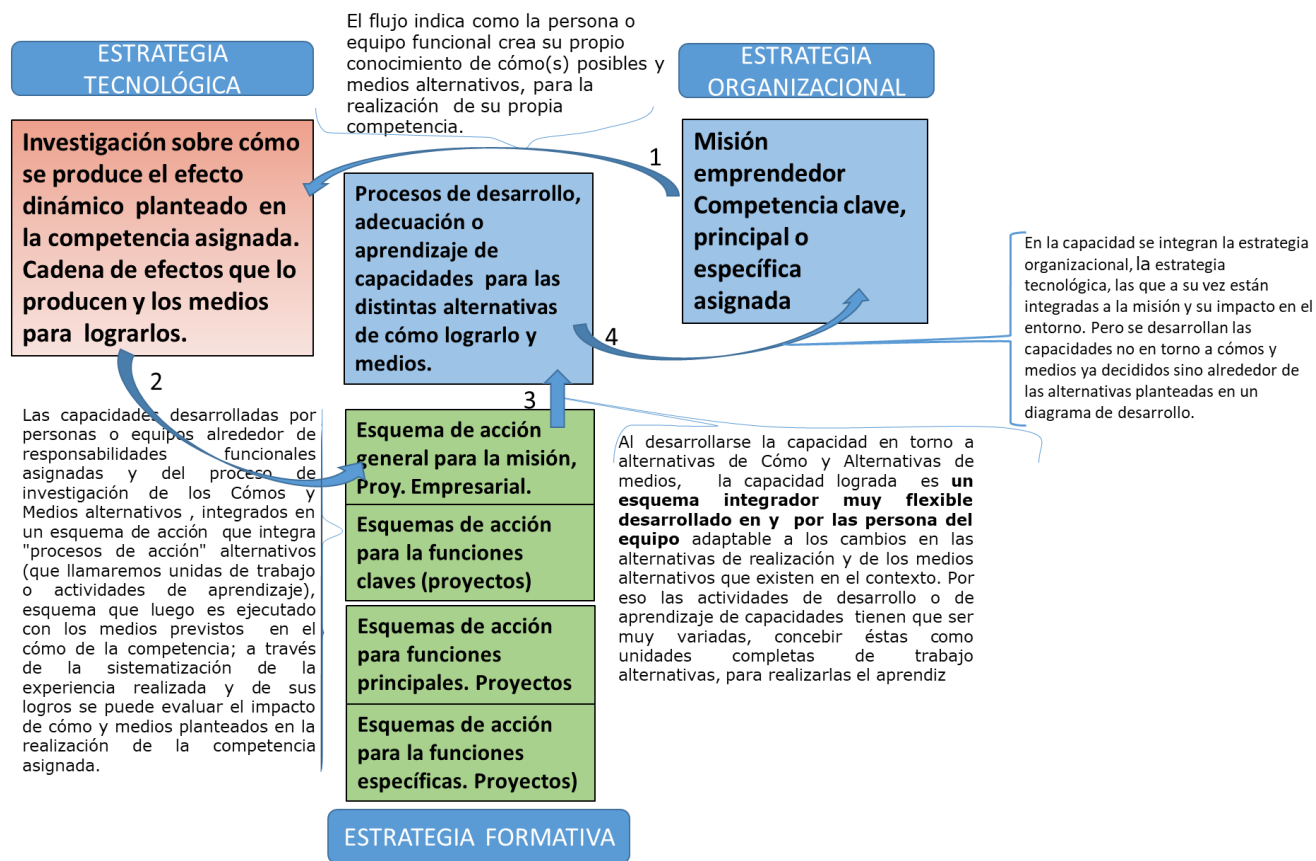
La estrategia organizacional se puede visualizar en un diagrama de competencias claves, principales y específicas integradas y estrechamente relacionada con el diagrama de desarrollo correspondiente a la estrategia tecnológica.

La asignación de una competencia dentro de la estrategia organizacional implica aclarar la estructura fundamental de ella.

- Reconocer el efecto dinámico demandado, expresado con verbos transitivos que expresen efectos dinámicos y no acciones.
- Reconocer la cadena de efectos con los cuales se logra el efecto del cual se hace responsable, esta cadena puede estar ya asignada, pero cuando es insuficiente o falla se convierte en objeto de investigación y desarrollo.
- Reconocer los medios con los cuales desarrolla la cadena de efectos planteado
- Reconocer los criterios de evaluación de impacto (efecto general) y de proceso (cadena de efectos).

La estrategia formativa, parte de identificar las capacidades asociadas a competencias claves, principales o específicas asignadas y definidas desde una investigación previa del cómo se produce y los medios con los cuales se produce el efecto dinámico formulado por la competencia asignada.

Anexo 6 Construcción del ciclo entre dimensiones - implicando investigación permanente



Fuente: propia

De la formación por competencias se encuentra gran diversidad de investigaciones realizadas a nivel mundial desde antes del año 2000, donde se visualizaba como las personas requieren de una formación permanente para poder participar en la construcción del mundo. El aprendizaje permanente nos pone ante la necesidad de desarrollar capacidades nuevas y flexibles en y con y por las personas para que puedan aprender por sí mismas, de dirigir su propio aprendizaje a través del dominio consciente de sus posibilidades y recursos para alcanzar sus propósitos.

Anexo 7 Herramienta de evaluación del modelo propuesto

| | | | | | |
|--|----------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Con que personal del CDTI considera que se puedan implementar los siguientes mecanismos de monitoreo externo en empresas y egresados para captar y generar Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados | | | | | |
| Instructores encargados de seguimiento en etapa productiva | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Líderes de relacionamiento con empresas para contratación de aprendices | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Coordinadores Académicos | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Ventanilla única o de atención al usuario (CRM) | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Líderes de seguimiento al egresado o de registro calificado | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Con que nivel de importancia considera que la Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados aporta a las siguientes acciones y decisiones que constituyen el Aprendizaje organizacional | | | | | |
| Desarrollo de actividades de E-A contextualizadas al mundo productivo (clientes empresariales: empresas patrocinadoras) | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Selección y recomendación de aprendices en etapa lectiva y practica en empresas patrocinadoras | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Reducción de la deserción de aprendices | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Multiplicación de planes de capacitación para instructores | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Análisis a quejas de empresas patrocinadoras | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Ampliación del portafolio de servicios formativos | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Apropiación de nuevos recursos tecnológico y talento humano | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Validación de los perfiles de egreso de los programas de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Formulación de planes estratégicos a mediano plazo en las áreas formativas | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Qué nivel de afectación tiene la Información y conocimiento de empresas patrocinadoras y egresados sobre los factores que intervienen en la Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje | | | | | |
| Nivel de motivación con el proceso | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |

| | | | | | |
|--|----------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Instructor involucra e incentiva el aprendizaje autónomo | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Instructor contextualiza el conocimiento aplicado a áreas, procesos, tecnologías, productos, proyectos de empresas de la región | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Mejorar capacidades a partir de errores | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| El proceso de E-A genera resultados adecuados | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Autonomía de influir en el proceso de E-A con casos o estudios de empresas | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Las empresas patrocinadoras permiten mejorar las capacidades de los aprendices | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| En qué nivel de afectación considera que el Aprendizaje organizacional para la toma de decisiones influye en los factores que intervienen en la Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje | | | | | |
| Nivel de motivación con el proceso | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Instructor involucra e incentiva el aprendizaje autónomo | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Instructor contextualiza el conocimiento aplicado a áreas, procesos, tecnologías, productos, proyectos de empresas de la región | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Mejorar capacidades a partir de errores | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| El proceso de E-A genera resultados adecuados | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Autonomía de influir en el proceso de E-A con casos o estudios de empresas | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Las empresas patrocinadoras permiten mejorar las capacidades de los aprendices | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| En qué nivel considera que la Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje pueda afectar a los factores relacionados con la Satisfacción del aprendiz y egresado | | | | | |
| Aprendizaje con valor al desarrollo personal | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Aprendizaje con valor al desarrollo profesional | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Aprendizaje con valor a la empleabilidad | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Nivel de satisfacción con el programa | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Nivel de satisfacción de la etapa productiva (empresa patrocinadora) | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |

| En qué nivel de importancia considera que la Calidad del proceso de enseñanza aprendizaje influyen sobre los factores que determinan la fidelización de empresas patrocinadoras | | | | | |
|---|----------|----------------|-----------|----------------|----------|
| Nivel de relación con el programa de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Nivel de relación con el centro de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Promotor del centro de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Continuidad de capacitaciones en el centro de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| En qué nivel de importancia considera que la Satisfacción del aprendiz y egresado influyen en los factores que determinan la Fidelización de empresas patrocinadoras | | | | | |
| Nivel de relación con el programa de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Nivel de relación con el centro de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Promotor del centro de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |
| Continuidad de capacitaciones en el centro de formación | Alta (5) | Media-Alta (4) | Media (3) | Media-Baja (2) | Baja (1) |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8 Propuesta de indicadores que conforman el capital intelectual de la LDMM

