

**APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL CON SI/TI
¿ESPECULACIÓN O POSIBILIDAD?**

ERNESTO AMARU GALVIS LISTA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2007**

**APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL CON SI/TI
¿ESPECULACIÓN O POSIBILIDAD?**

ERNESTO AMARU GALVIS LISTA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Presentado como requisito parcial para obtener el título de
MAGISTER EN INFORMÁTICA**

DIRECTOR

LUIS CARLOS GÓMEZ FLOREZ

**Ingeniero de Sistemas
Magíster en Informática
Profesor Titular**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2007**

DEDICADO A

**Mis hijos
Tania Valentina, Silvia Fernanda y Carlos Ernesto
Para que mi diez sea el uno de ustedes.**

**Mi Esposa Mayda Patricia
En una palabra, AMOR.**

RESUMEN

TÍTULO: APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL CON SI/TI ¿ESPECULACIÓN O POSIBILIDAD? – UNA OBSERVACIÓN SISTÉMICA - *

AUTOR: ERNESTO AMARU GALVIS LISTA**

PALABRAS CLAVE: Sistemas de Información, Aprendizaje Organizacional, Organización que Aprende, Investigación – Acción, Tecnología de Información.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo presenta una propuesta que integra el desarrollo de sistemas de información con la idea de organización que aprende. El propósito de la investigación tiene varios elementos. Primero, la propuesta contribuye a la apropiación de las ideas del pensamiento sistémico, principalmente el pensamiento de sistemas blandos, como fundamento esencial para el trabajo en sistemas y tecnología de información. Segundo, los resultados obtenidos en los escenarios de intervención (organizaciones reales) afianzan la idea sobre el potencial que poseen los sistemas y la tecnología de información para generar nuevas formas de organización. Y, tercero, el trabajo como un todo puede tomarse como un caso de estudio respecto de la utilización del enfoque de investigación – acción en el campo de Sistemas y Tecnología de Información (SI/TI).

En el desarrollo de la propuesta se pueden identificar tres momentos. Un primer momento centrado en la construcción de un marco de ideas basado en los planteamientos existentes en la sabiduría predominante en el campo de SI/TI y su relación con la idea de organización que aprende; y la reflexión sobre la acción tomada en dos organizaciones, una del sector industrial y otra del sector de servicios públicos. Un segundo momento centrado en el enriquecimiento del marco de ideas incorporando: planteamientos respecto de la organización que aprende, tomadas de varias corrientes del pensamiento sistémico; planteamientos sobre sistemas de información y desarrollo de sistemas de información del Pensamiento de Sistemas Blandos; y la reflexión sobre la acción tomada en cuatro organizaciones del sector educativo. Y un tercer momento, centrado en la reflexión, en donde se sintetiza el aporte central de la investigación: la ampliación del enfoque para el desarrollo de sistemas y tecnología de información con la idea de la organización que aprende.

* Trabajo de Investigación

** Facultad De Físico Mecánicas, Programa de postgrado: Maestría en Informática.
Director: Luis Carlos Gómez Florez MSc. Profesor Titular.

ABSTRACT

TITLE:

ORGANIZATIONAL LEARNING WITH IS/IT ¿SPECULATION OR POSSIBILITY? A SYSTEMIC OBSERVATION*

AUTHOR:

ERNESTO AMARU GALVIS LISTA**

KEYWORDS: Information Systems, Organizational Learning, Learning Organization, Action Research, Information Technology.

DESCRIPTION:

This work presents a proposal that integrate information systems development with the idea of learning organization. The porpoise of the investigation has several elements. First, the proposal contributes to the appropriation of systems thinking, mainly soft systems thinking, like essential foundation for the work in information systems and information technology. Second, the results obtained in the intervention scenes (real organizations) strengthen the idea about the potential of information systems and information technology, to generate new forms of organization. And, third, the work as a whole can be taken as a study case about use of action research approach, in information systems and information technology (IS/IT) field.

In the development of the proposal three moments can be identified. A first moment centered in the construction of an ideas framework based on the existing ideas in the predominant wisdom in the field of IS/IT and its relation with the idea of learning organization; and the reflection based in the action taken in two organizations, one of the industrial sector and another one of the public services sector. A second moment centered in the enrichment of the ideas framework incorporating: ideas respect learning organization, taken from several streams of systems thinking; some ideas based on Soft Systems Thinking's information systems and information systems development process; and the reflection about the action taken in four organizations of the educative sector. And a third moment, trim in the reflection, where the central contribution of the investigation is synthesized: an extension of the approach for information systems an technology development process with learning organization idea.

* Research work

** Faculty Physical and Mechanical Engineering, Postgraduate program: Master in Informatics.
Director: Luis Carlos Gómez Florez MSc. Titular Profesor.

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| PARTE UNO. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL: UN CONTEXTO PROBLEMÁTICO SUSCEPTIBLE DE INVESTIGACIÓN..... | 15 |
| 1. ¿APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN?: SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | 16 |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE INTERÉS: DESARROLLO DE SI/TI PARA APOYAR EL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL | 16 |
| 1.2 EL CONTEXTO DE DESARROLLO DEL TRABAJO: EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO STI | 18 |
| 1.3 MÉTODO DE TRABAJO: UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN..... | 20 |
| 1.4 LA FORMA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS..... | 22 |
| 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ESTE LIBRO | 23 |
| PARTE DOS. FORMULACIÓN DE UN MARCO DE IDEAS DE REFERENCIA PARA EL TRABAJO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL | 26 |
| 2. CONCEPCIONES PREDOMINANTES SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL..... | 27 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 27 |
| 2.2 EL ENFOQUE PREDOMINANTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN..... | 28 |
| 2.3 UN MARCO DE IDEAS DE REFERENCIA SOBRE ORGANIZACIONES Y APRENDIZAJE | 32 |
| 2.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE EN LAS ORGANIZACIONES: CONCEPCIONES PREDOMINANTES | 38 |
| 2.5 SINTETIZANDO EL ARGUMENTO | 44 |
| 3. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL DESDE EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS..... | 47 |

| | | |
|---|--|------------|
| 3.1 | PENSAMIENTOS DE SISTEMAS DUROS Y BLANDOS | 47 |
| 3.2 | APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS DUROS: EL APORTE DEL PENSAMIENTO DINÁMICO – SISTÉMICO | 50 |
| 3.3 | APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS BLANDOS | 56 |
| PARTE TRES. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA PRÁCTICA: EXPERIENCIAS EN CONTEXTOS DE INTERVENCIÓN | | 66 |
| 4. | UN SISTEMA PARA LA FORMACIÓN EN LA OPERACIÓN DE SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA..... | 67 |
| 4.1 | LA SITUACIÓN | 67 |
| 4.2 | EL TRABAJO REALIZADO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS | 71 |
| 4.3 | EL APRENDIZAJE A PARTIR DE LA EXPERIENCIA | 78 |
| 5. | GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL SANTANDEREANA | 80 |
| 5.1 | LA SITUACIÓN | 80 |
| 5.2 | EL TRABAJO REALIZADO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS | 84 |
| 5.3 | EL APRENDIZAJE A PARTIR DE LA EXPERIENCIA | 92 |
| 6. | APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL CONSULTORIO JURÍDICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER | 94 |
| 6.1 | LA SITUACIÓN | 94 |
| 6.2 | EL TRABAJO REALIZADO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS | 97 |
| 6.3 | EL APRENDIZAJE A PARTIR DE LA EXPERIENCIA | 103 |
| 7. | TRES EXPERIENCIAS EN CONTEXTOS EDUCATIVOS..... | 105 |
| 7.1 | EJECUCIÓN DE LA FASE DE PROFUNDIZACIÓN DEL CONVENIO CPE - UIS | 105 |
| 7.2 | INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INTERNET COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DEL GRUPO STI | 111 |

| | | |
|--|--|------------|
| 7.3 | SI COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INGENIERÍA DE SISTEMAS..... | 115 |
| PARTE IV. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EL ARGUMENTO REVISADO | | 119 |
| 8. | CONCLUSIONES: RECOGIENDO EL APRENDIZAJE | 120 |
| 8.1 | RETOMANDO LA DISCUSIÓN | 120 |
| 8.2 | PROPUESTA DE UN ENFOQUE PARA EL DSI | 123 |
| 8.3 | DIVULGACIÓN DE RESULTADOS | 126 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 128 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1. CICLO DE APRENDIZAJE EN EL QUE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA SE CREAN UNA A LA OTRA | 20 |
| FIGURA 2. EL CICLO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN EN SITUACIONES HUMANAS | 21 |
| FIGURA 3. EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN | 22 |
| FIGURA 4. TIPOS DE SI, NIVELES ORGANIZACIONALES Y TOMA DE DECISIONES | 30 |
| FIGURA 5. UN MODELO DEL CONCEPTO "SISTEMA DE INFORMACIÓN" PRESENTE EN LA SABIDURÍA PREDOMINANTE | 30 |
| FIGURA 6. PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA LA ORGANIZACIÓN HOLOGRÁFICA..... | 33 |
| FIGURA 7. PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 35 |
| FIGURA 8. APRENDIZAJE DE BUCLE SIMPLE..... | 37 |
| FIGURA 9. APRENDIZAJE DE BUCLE DOBLE..... | 38 |
| FIGURA 10. EL PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN. P.3. | 40 |
| FIGURA 11. EL PROCESO DE ADAPTACIÓN A ENTORNOS. P.3. | 40 |
| FIGURA 12. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO. P.316..... | 43 |
| FIGURA 13. LAS POSTURAS DE SISTEMAS "DURA" Y "BLANDA" | 49 |
| FIGURA 14. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL "NATURAL" | 51 |
| FIGURA 15. BARRERAS PARA EL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL "NATURAL"..... | 53 |
| FIGURA 16. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL "DISEÑADO" | 54 |
| FIGURA 17. UN MODELO ENRIQUECIDO DEL CONCEPTO DE 'ORGANIZACIÓN'. | 57 |
| FIGURA 18. UN MODELO DEL PROCESO DE UN AGENTE HUMANO ACTIVO EN EL MUNDO. | 58 |
| FIGURA 19. EL PROCESO SOCIAL DE UN AGENTE HUMANO ACTIVO EN EL MUNDO. | 59 |
| FIGURA 20. LA FORMA "ORGANIZACIONAL" DEL MODELO DEL PROCESO SOCIAL EN DONDE SE ESTABLECEN SIGNIFICADOS Y CONDUCEN AL APOYO DE LA INFORMACIÓN PARA QUE LA GENTE TOME ACCIÓN DETERMINADA: EL "MODELO DE | |

| | | |
|------------|---|----|
| | SIGNIFICADOS DE LA ORGANIZACIÓN" (POM - PROCESS OF ORGANIZACIONAL MEANINGS) | 61 |
| FIGURA 21. | PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE DATOS A CONOCIMIENTO..... | 62 |
| FIGURA 22. | ESENCIA DE LA ESTRUCTURA DEL MODELO DE CREACIÓN DE SIGNIFICADOS. | 63 |
| FIGURA 23. | DOS SISTEMAS ENLAZADOS QUE ESTÁN VINCULADOS EN EL CONCEPTO 'SISTEMAS DE INFORMACIÓN'. | 64 |
| FIGURA 24. | SÍNTEISIS DEL ARGUMENTO SOBRE SI Y DSI..... | 64 |
| FIGURA 25. | SÍNTEISIS DE LA PROBLEMÁTICA TRABAJADA EN EL PROYECTO "SIMULADOR DE SUBESTACIONES" | 70 |
| FIGURA 26. | MODELO INICIAL PROYECTO SIMULADOR..... | 74 |
| FIGURA 27. | UN MODELO DEL SISTEMA PARA LA CAPACITACIÓN, EL ENTRENAMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LOS ASISTENTES DE LAS SUBESTACIONES. | 75 |
| FIGURA 28. | CASOS DE USO QUE ESPECIFICAN FUNCIONALIDADES DE APLICACIONES SOFTWARE DEL SISTEMA PARA LA CAPACITACIÓN, EL ENTRENAMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LOS ASISTENTES DE LAS SUBESTACIONES. | 77 |
| FIGURA 29. | EL CONTEXTO ORGANIZACIONAL EN DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO | 81 |
| FIGURA 30. | EL SISTEMA DE ACTIVIDADES UTILIZADO PARA REALIZAR EL ESTUDIO | 83 |
| FIGURA 31. | UN MODELO DE ACTIVIDADES QUE EXPANDE LA ACTIVIDAD 3 DE LA FIGURA 30 | 84 |
| FIGURA 32. | SITUACIONES PROBLEMÁTICAS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CONTEXTO DE ACCIÓN..... | 85 |
| FIGURA 33. | CONCEPTO Y MODELO DE ACTIVIDADES DEL SISTEMA PARA INNOVAR EN MÉTODOS DE TRABAJO (SISTEMA 2) | 87 |
| FIGURA 34. | MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES PARA GESTIONAR EL CONOCIMIENTO..... | 89 |
| FIGURA 35. | EL CONCEPTO "BASE DE CONOCIMIENTO" CONSTRUIDO EN EL PROYECTO..... | 93 |
| FIGURA 36. | DESPERDICIO DE CONOCIMIENTO AL INTERIOR DEL CJ UIS. | 95 |
| FIGURA 37. | TRABAJO REPETITIVO DE LOS ASESORES E INSUFICIENCIA DE TIEMPO DE ATENCIÓN A ESTUDIANTES..... | 96 |

| | | |
|------------|---|-----|
| FIGURA 38. | MODELO CONCEPTUAL DE LAS ACTIVIDADES PARA REALIZAR EL PROYECTO | 97 |
| FIGURA 39. | MODELO PARA DINAMIZAR PROCESOS DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL CJ UIS | 100 |
| FIGURA 40. | SISTEMA "SOCIALIZAR LA INFORMACIÓN GENERADA EN EL ESPACIO DE TUTORÍAS" | 101 |
| FIGURA 41. | DIAGRAMA DE CASOS DE USO PARA EL SERVICIO DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL "CJ CREA"..... | 102 |
| FIGURA 42. | CONCEPTO PARA EL PROTOTIPO CJ CREA..... | 103 |
| FIGURA 43. | UNA IMAGEN ENRIQUECIDA DEL ESPACIO DENOMINADO "ENCUENTRO REGIONAL"..... | 107 |
| FIGURA 44. | MODELO CONCEPTUAL DE LA ORGANIZACIÓN "ENCUENTRO REGIONAL CPE" | 109 |
| FIGURA 45. | PLATAFORMA WEB DE APOYO A LA EJECUCIÓN DE ENCUENTROS REGIONALES..... | 109 |
| FIGURA 46. | ETAPAS DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INTERNET EN EL GRUPO STI..... | 112 |
| FIGURA 47. | PLATAFORMA MOODLE COMO APOYO A LOS PROCESOS INVESTIGATIVOS (ETAPA 4)..... | 114 |
| FIGURA 48. | UN SISTEMA DE ACTIVIDADES PARA EL DISEÑO CURRICULAR DE ASIGNATURAS EN EL PIS-UCCBGA | 116 |
| FIGURA 49. | DIAGRAMA DE CASOS DE USO PARA UNA APLICACIÓN DE WEB DE APOYO AL DISEÑO CURRICULAR..... | 117 |
| FIGURA 50. | UN ENFOQUE PARA EL DSI CENTRADO EN LA TI | 123 |
| FIGURA 51. | EL ENFOQUE DE DSI DEL PENSAMIENTO DE SISTEMAS BLANDOS..... | 124 |
| FIGURA 52. | AMPLIACIÓN DEL ENFOQUE DE CHECKLAND PARA EL DSI..... | 125 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1. ESTRUCTURA DEL LIBRO | 25 |
| TABLA 2. ELEMENTOS ESENCIALES DEL CONCEPTO “SISTEMA DE INFORMACIÓN” EN EL ENFOQUE CONVENCIONAL..... | 28 |
| TABLA 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE SI..... | 29 |
| TABLA 4. ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL DESARROLLO DE SI..... | 31 |
| TABLA 5. FOCOS PARA EL PRINCIPIO DE CONSTRUIR EL TODO EN LAS PARTES. | 34 |
| TABLA 6. REFERENCIA DEL CONCEPTO DE ORGANIZACIÓN QUE APRENDE EN TEXTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | 39 |
| TABLA 7. REFERENCIAS SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN QUE APRENDE, EN TEXTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | 43 |
| TABLA 8. BARRERAS PARA EL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL “NATURAL”..... | 52 |
| TABLA 9. UNA DEFINICIÓN DEL “SISTEMA PARA LA CAPACITACIÓN, EL ENTRENAMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LOS ASISTENTES DE LAS SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN” | 73 |
| TABLA 10. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA PARA LA CAPACITACIÓN, EL ENTRENAMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LOS ASISTENTES DE LAS SUBESTACIONES. | 76 |
| TABLA 11. SISTEMAS PERTINENTES SELECCIONADOS Y MODELADOS | 86 |
| TABLA 12. DESCRIPCIÓN DE LOS MOMENTOS DE DEBATE PARA COMPARAR SITUACIÓN PROBLEMA Y SISTEMAS PERTINENTES..... | 88 |
| TABLA 13. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES TOMADAS A PARTIR DEL DEBATE | 90 |
| TABLA 14. ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN AL INTERIOR DEL CJ-UIS EN LA QUE SE PRESENTAN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE CONOCIMIENTO..... | 98 |
| TABLA 15. CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN EL CJ-UIS DENTRO DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE CONOCIMIENTO SEGÚN NONAKA. | 99 |
| TABLA 16. UNA DEFINICIÓN PARA EL SISTEMA CJ UIS COMO ORGANIZACIÓN QUE APRENDE..... | 99 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| TABLA 17. | DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRESENTES EN EL MODELO DE LA FIGURA 39..... | 101 |
| TABLA 18. | UNA DEFINICIÓN DEL ENCUENTRO REGIONAL DE CPE-UIS COMO UN SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA | 108 |
| TABLA 19. | DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE TI EN EL GRUPO STI | 113 |
| TABLA 20. | RELACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | 127 |

**PARTE UNO. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE
ORGANIZACIONAL: UN CONTEXTO PROBLEMÁTICO SUSCEPTIBLE
DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN?: SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ejecutar un proyecto de investigación que pretenda ampliar y desarrollar el conocimiento en un área, es un proceso altamente dinámico. Por tal razón, y dada su naturaleza llena de incertidumbre, se muestra como un proceso en donde incluso los planteamientos iniciales de la problemática, el alcance y el contexto de desarrollo, se van cuestionando y van tomando diferentes matices a medida que se va obteniendo claridad, como fruto del trabajo constante a nivel teórico y práctico, sobre la naturaleza del estudio. Sucede entonces un proceso de continua reflexión respecto del objeto de estudio, el marco de ideas de referencia y el enfoque de trabajo que orienta la acción; lo cual puede considerarse como un proceso natural de aprendizaje, que teniendo en cuenta el contexto de realización de este proyecto, desarrollado en el marco de un programa de formación en investigación como lo es el programa de Maestría en Informática, debe suceder y debe reconocerse de manera explícita.

Este capítulo recoge, a modo de síntesis, esta evolución, y pretende servir de guía para el lector en el proceso de darle sentido al contenido de este trabajo como una totalidad. Para esto, se inicia con la descripción de la situación de interés investigativo que motivó la realización del proyecto; luego, se describe el contexto de realización del trabajo de investigación el cuál se enmarca en el programa de investigación del Grupo STI de la UIS; seguidamente, se explica el enfoque de investigación que guía la realización del proyecto; a continuación se sintetiza la forma de los resultados obtenidos; y por último se describe la estructura de este libro.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE INTERÉS: DESARROLLO DE SI/TI PARA APOYAR EL APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

El presente estudio se centra en la necesidad de alternativas conceptuales y metodológicas en el campo de conocimiento denominado Sistemas de Información, que contribuyan a definir procesos de desarrollo de sistemas de información como habilitadores de organizaciones que aprenden. La necesidad planteada antes, sin embargo, no es una idea nueva. Gareth Morgan, reconocido científico del fenómeno organizacional, en su libro *Images of Organizations*¹ presenta diferentes metáforas organizacionales que permiten darle sentido al fenómeno organizacional y servir de guía para el rediseño de organizaciones. Una de estas metáforas plantea comprender la organización como si fuera un cerebro capaz de aprender a aprender, auto organizarse y

¹ MORGAN, Gareth. *Images of Organization*. 2 ed. Beverly Hills: SAGE Publications, 1997

poseer características holográficas, en otras palabras, ver a la organización como una organización que aprende. En este planteamiento de la metáfora cerebral, se destaca el reconocimiento especial a la tecnología de información (TI) y por consiguiente a los sistemas de información (SI), como habilitadores de las organizaciones que aprenden. Esto es argumentado por Morgan diciendo:

“En este sentido, la metáfora ofrece una poderosa forma de pensamiento acerca de las implicaciones de la nueva tecnología de información y de cómo esta puede usarse para apoyar el desarrollo de organizaciones que aprenden. Históricamente, ha existido la tendencia de usar la nueva tecnología para reafirmar los principios burocráticos y los modos de control centralizado. Cómo hemos visto, esto pasa por alto el verdadero potencial, el cual se basa en la creación de redes de interacción que pueden auto organizarse y ser conformadas y manejadas por la inteligencia de todos los involucrados.”² (Traducción libre).

Varios elementos de este planteamiento llaman la atención. En primera instancia, se hace explícita la necesidad de pensar formas de utilización de TI, y por consiguiente de SI, para la generación de organizaciones que aprenden. Tales formas de uso deben tener características especiales que incluso llegarían a desafiar la tendencia histórica de utilizar SI/TI para reforzar principios burocráticos y de control propios de las organizaciones concebidas en la sociedad industrial. Como segundo punto, se hace evidente la necesidad de explorar el verdadero potencial, que quizás ha permanecido oculto para la mayoría de organizaciones que día a día se sumergen en procesos de incorporación de TI como medio para el aprovisionamiento de información (SI), cuyos resultados, lamentablemente, no se acercan a las expectativas generadas por su incorporación. Este potencial, catalogado como “verdadero”, está asociado directamente con la transformación organizacional hacia organizaciones que aprenden.

Sin embargo, encontrar respuestas pertinentes a la inquietud planteada por Morgan desde el campo SI constituye, en si, una problemática pues tal como lo argumentan Checkland y Holwell³, SI es un campo que posee un estado de desarrollo primitivo, afirmación construida con base en la indagación sobre las características que debería poseer SI para considerarse un campo intelectual. No obstante, algunos esfuerzos, que se presentarán sintéticamente en el establecimiento del marco de ideas de referencia para el presente estudio, han dado los primeros pasos en la construcción de la respuesta a esta pregunta.

En síntesis podría expresarse la situación de interés como la búsqueda de significados y prácticas en SI/TI que, a partir de la indagación basada en los

² MORGAN, Gareth. Op. Cit., p. 116. Traducción libre.

³ CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field. Chichester UK: Wiley, 1998, Capítulo 2.

principios de la organización que aprende como metáfora imaginizadora⁴ del fenómeno organizacional, permitan establecer procesos de desarrollo de SI que aporten al establecimiento y consolidación de formas organizacionales centradas en el aprendizaje.

Sin embargo, el cuestionamiento planteado posee cierto halo de vacuidad en la medida en que aparentemente es independiente del contexto particular de desarrollo del estudio, por lo tanto, a continuación se presenta una descripción de este contexto: El programa de investigación en sistemas de información del grupo de investigación STI de la Universidad Industrial de Santander.

1.2 EL CONTEXTO DE DESARROLLO DEL TRABAJO: EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO STI

El Grupo STI de la UIS, liderado por el profesor Luis Carlos Gómez Florez, ha asumido durante más de seis años el desarrollo de la disciplina de la computación denominada Sistemas de Información en el contexto de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander, en sus programas de pregrado en Ingeniería de Sistemas y Maestría en Informática (En la actualidad Maestría en Ingeniería Área Informática y Ciencias de la Computación).

El trabajo se ha orientado a la práctica reflexiva de sistemas de información en contextos organizacionales, lo cuál ha incluido la participación en proyectos de investigación financiados por entidades como COLCIENCIAS⁵ y CPE⁶; el desarrollo de proyectos de investigación de Maestría en Informática y Maestría en Ingeniería, así como, proyectos de grado de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial; la oferta de cursos en pregrado y postgrado (Sistemas Dinámicos I, Sistemas de Información, Auditoría de Sistemas, Gerencia de Sistemas, Fundamentos de Sistemas de Información, Seguridad Informática); y la ejecución de acciones de extensión a través de servicios consultivos a entidades externas a la Universidad.

La gestación del grupo se da cuando el profesor Gómez regresa a sus labores académicas e investigativas en el año 2000 luego de liderar por más de 5 años la División de Servicios de Información de la universidad. Fruto de su experiencia práctica y a la interacción constante con investigadores, surgen en

⁴ La imaginización denota la conexión entre las imágenes (interpretaciones particulares del fenómeno organizacional) y la acción (construcción de la realidad organizacional) para ampliar este concepto ver el trabajo de MORGAN, Gareth. Op. Cit.

⁵ Participación en el proyecto titulado "Sistema De Simulación Para La Operación Y La Atención De Fallas De Subestaciones De Transmisión", que desarrolló el Grupo de Investigación en Sistemas Eléctricos GISEL, y el apoyo financiero del convenio ISA S.A. E.S.P. – COLCIENCIAS.

⁶ Participación en el diseño y la ejecución de la fase de profundización del programa Computadores Para Educar CPE, enmarcada en el convenio UIS – CPE de los años 2004, 2005 y 2006.

él algunas ideas susceptibles de investigación, entre las que se encuentran la vinculación del pensamiento sistémico en la investigación y la práctica de SI/TI, y la transformación organizacional basada en SI/TI.

Para desarrollar estas ideas, se inició un programa de investigación en el campo, el cuál se ha fundamentado principalmente en los trabajos realizados por el profesor Peter Checkland y su equipo de investigación de la Universidad de Lancaster en el Reino Unido, así como, los trabajos del profesor Gareth Morgan de la Universidad de Montreal en Canadá.

El trabajo del profesor Checkland se puede sintetizar como la utilización del pensamiento sistémico, particularmente la corriente conocida como el pensamiento de sistemas blandos, en el campo de los sistemas de información. Por otra parte, el trabajo del profesor Morgan plantea la necesidad de generar nuevas formas para entender y estructurar las organizaciones a partir del establecimiento de metáforas que enriquezcan el debate cotidiano de la organización, y que brinden pautas para orientar las acciones de cambio.

Dentro de los fundamentos epistemológicos asumidos en el planteamiento del programa de investigación se encuentra el hecho de definir que la mejor manera para desarrollar este programa es mediante la interacción en situaciones problemas de organizaciones del mundo real. Sin embargo, el programa no consiste en la narración de experiencias de trabajos sobre SI/TI en organizaciones particulares y tampoco es un trabajo meramente teórico. Se constituye mas bien a partir del desarrollo de la idea de que pensar sobre el mundo, es decir, desarrollar teorías (ideas), y tener experiencias en el, es decir, utilizar estas teorías en contexto reales (uso de ideas), no pueden asumirse como elementos separados. Pues tal como lo mencionan Checkland y Holwell

*"Las experiencias son interpretadas por, pero también sirven para crear, ideas y conceptos que le dan sentido a la (nueva) experiencia. Ni las ideas ni las experiencias van primero, ya que cada una crea y modifica a la otra."*⁷ (Traducción libre).

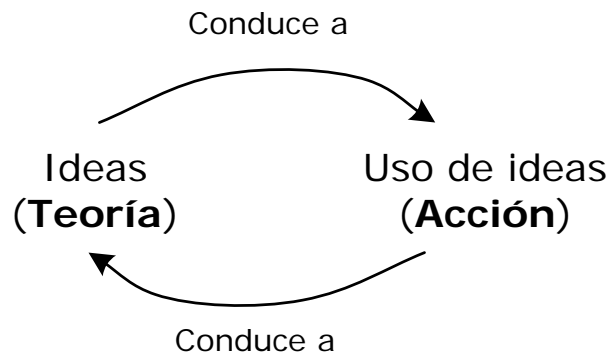
Cabe resaltar que esta postura se fundamenta en el hecho de que el estudio de los sistemas de información es en esencia el estudio de realidades sociales, en las cuáles, es fundamental entender cómo los actores de dichas realidades crean y comparten interpretaciones sobre la percepción que tienen del mundo, y cómo estas interpretaciones van cambiando con el tiempo y difieren de una persona a otra.

De acuerdo a lo anterior, el trabajo de investigación presentado aquí, es el producto de recorrer el ciclo mostrado en la figura 1, el cual constituye

⁷ CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Op. Cit., p. 11. Traducción libre.

fundamentalmente un ciclo de aprendizaje en el que se involucran investigadores y practicantes con el propósito de obtener avances en la comprensión y utilización del objeto de estudio. Sin embargo, vale aclarar que en este caso, la expresión formal del trabajo realizado resulta mucho más coherente que lo vivido mientras se realizaba.

Figura 1. Ciclo de aprendizaje en el que la teoría y la práctica se crean una a la otra



Adaptada de CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Op. Cit., p. 11.

1.3 MÉTODO DE TRABAJO: UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN

El trabajo en SI/TI es por naturaleza un asunto social, en el cuál se ven involucrados diferentes actores, con visiones del mundo distintas, que establecen acuerdos respecto de las acciones a ejecutar y de los significados atribuidos a los datos. Por tal razón, la indagación debe asumir un enfoque alternativo al método tradicional de prueba de hipótesis, pues como lo argumentan Checkland y Holwell:

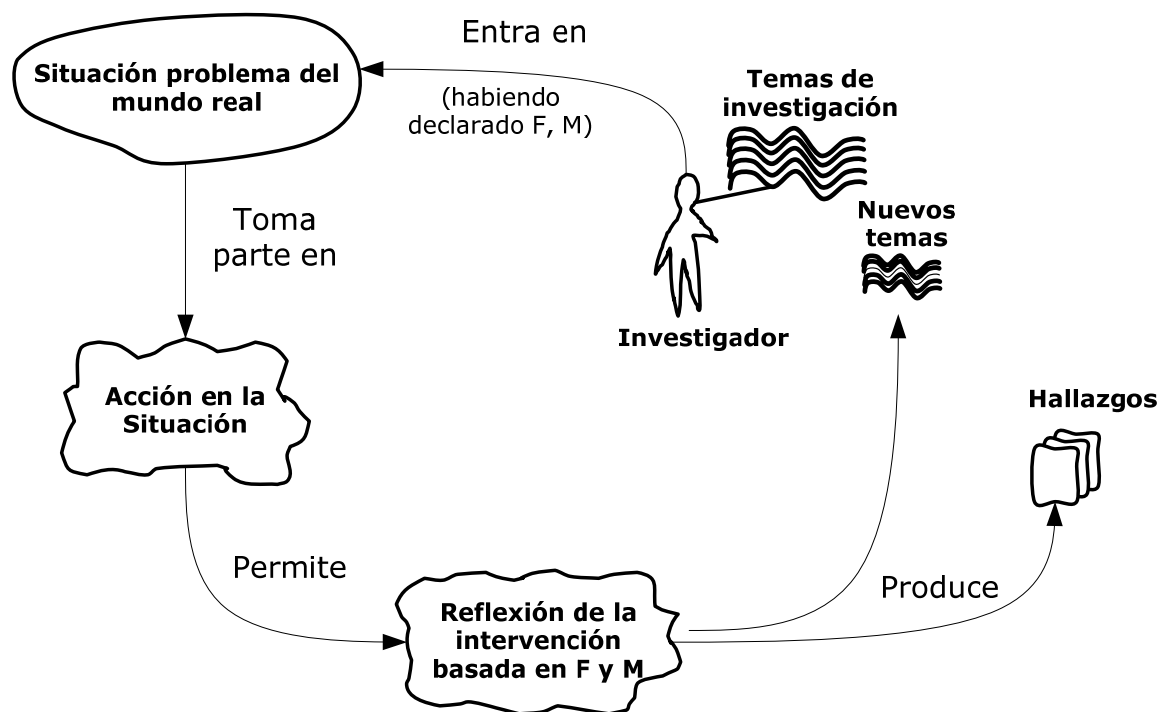
“La creencia implícita detrás de la investigación de prueba de hipótesis en sistemas de información es que la realidad social y los fenómenos sociales no son en esencia diferentes de la realidad física la cual los biólogos, químicos y físicos investigan. Un punto de vista alternativo es que la realidad social – la cual se registra como un “hecho” respecto del mundo social- está continuamente siendo construida y re-construida en el dialogo y el discurso entre seres humanos, y la acción que ellos toman. El investigar la realidad social se convierte entonces en un descubrimiento organizado de cómo los agentes humanos dotan de sentido sus mundos percibidos, y cómo esas percepciones cambian en el tiempo y difieren de una persona o grupo a otra”.⁸ (Traducción Libre).

En este enfoque, el investigador trata con temas de investigación dentro de los cuales se puede buscar aprendizaje que permita ampliar y desarrollar el conocimiento, para lo cuál, ingresa y toma parte activa en una situación

⁸ CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Op. Cit., p. 22. Traducción libre.

problema del mundo real (**A**), involucrándose en procesos de discusión y toma de acciones que transformen la situación (**A**). Para esto, es importante declarar un marco de ideas (**F**) que fundamente sus acciones en **A** y una metodología (**M**) que sirva de guía para ejecutar sus acciones en **A**. Lo anterior permite entonces entablar un proceso de reflexión respecto de la intervención, la cuál utiliza como referencia los elementos **M** y **F** declarados previamente. La Figura 2 presenta un esquema del método de investigación – acción.

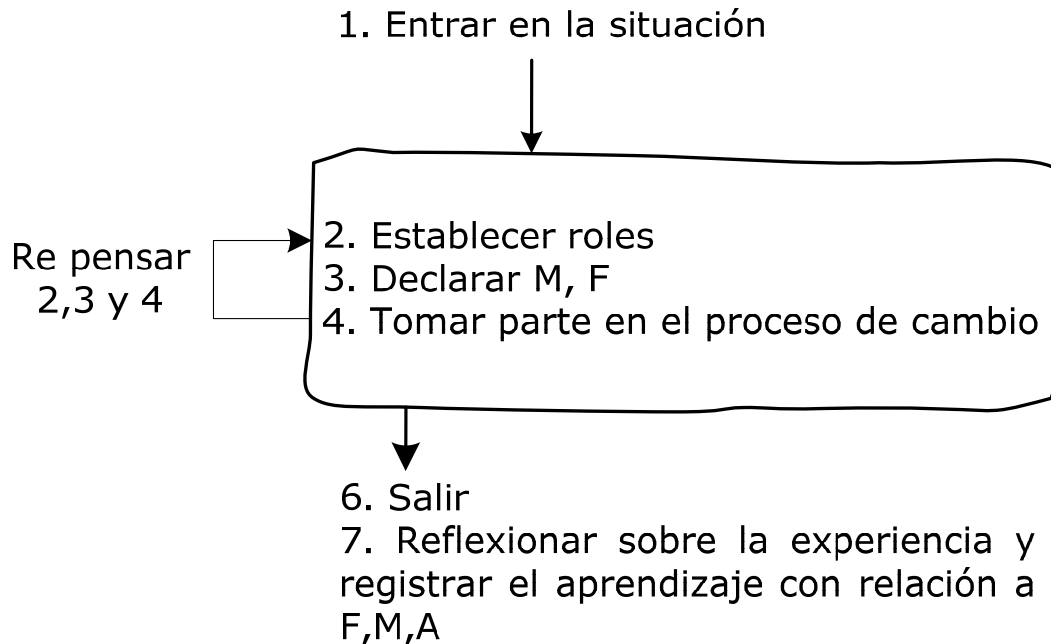
Figura 2. El ciclo de investigación acción en situaciones humanas



Adaptada de CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Op. Cit., p. 26. Traducción libre.

El ciclo presentado antes puede verse de forma prescriptiva en la Figura 3, en donde se hace evidente la necesidad por repensar, con base en las acciones tomadas en la intervención, el proceso de intervención, incluyendo el establecimiento de los roles, el marco de ideas y la metodología de referencia, y las acciones ejecutadas como parte de los procesos de transformación organizacional. Adicionalmente, se hace explícita la necesidad por establecer un punto de salida para el proceso de intervención, el cuál generalmente es arbitrario, de manera que el investigador pueda dar cuenta, a partir de un proceso de reflexión sobre la experiencia vivida, del aprendizaje obtenido con relación al marco de ideas (**F**), la metodología de intervención (**M**) y la realidad intervenida (**A**).

Figura 3. El proceso de investigación acción



Adaptada de CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Op. Cit., p. 27. Traducción libre.

1.4 LA FORMA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Dada la naturaleza interpretativa del enfoque metodológico que orienta la realización de este trabajo, investigación – acción, los resultados obtenidos son observaciones cualitativas respecto del objeto de estudio establecido en un marco de ideas, las situaciones organizacionales “reales” que sirven de escenario de acción basada en las ideas, y la metodología que orienta las acciones en la realidad intervenida. En este sentido, y aprovechando varias oportunidades de acción (ejecución de proyectos en los que participó el Grupo STI), los resultados presentados se estructuran al identificar varios momentos de intervención, los cuáles se enuncian a continuación y se desarrollan en la tercera parte de este documento.

El primer momento puso especial interés en la construcción de un marco de ideas constituido por los planteamientos existentes en la sabiduría predominante respecto de SI y su relación con las organizaciones desde la perspectiva del aprendizaje. La construcción de este planteamiento involucra el estudio de varios referentes representativos de la literatura de sistemas de información, así como, la participación en el proyecto de investigación titulado “Sistema de Simulación para la Operación y la Atención de Fallas de Subestaciones de Transmisión”, que desarrolló el Grupo de Investigación en

Sistemas Eléctricos GISEL, y el apoyo financiero del convenio Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. – COLCIENCIAS, en el que el Grupo STI participó como asesor en la primera etapa de ejecución del proyecto, la cual se centró en el planteamiento de una estrategia soportada en SI para lograr procesos de aprendizaje aplicado a la función de operación de subestaciones de transmisión de energía eléctrica, en el Centro de Transmisión de Energía del Oriente de ISA S.A. E.S.P.

El segundo momento se constituye al enriquecer el marco de ideas establecido antes con la incorporación a la discusión de: (1) Los planteamientos respecto de las organizaciones desde la perspectiva del aprendizaje, de varias corrientes del pensamiento sistémico, particularmente las denominadas Pensamiento Dinámico Sistémico y Pensamiento de Sistemas Blandos; (2) Los planteamientos sobre sistemas de información y desarrollo de sistemas de información del Pensamiento de Sistemas Blandos; y (3) La acción tomada con la participación del Grupo STI en: la exploración de las ideas de la gestión del conocimiento en una organización industrial santandereana a través de un proyecto de grado de Ingeniería Industrial; la construcción de un modelo conceptual de sistema de información para el consultorio jurídico de la UIS; el diseño y la ejecución de la fase de profundización del programa Computadores Para Educar CPE, enmarcada en el convenio UIS – CPE de los años 2004 y 2005, el cuál consistió en un proceso de acompañamiento y consolidación en la incorporación de SI en la educación; la incorporación de tecnologías de Internet como apoyo a las actividades del Grupo STI; y la elaboración de una propuesta de SI como apoyo a las actividades de un programa de formación profesional en Ingeniería de Sistemas de una universidad de Bucaramanga, contexto laboral del autor.

Fruto de recorrer el ciclo de ideas y acción, entretelado por los diferentes marcos de ideas y contextos de intervención enunciados, se presentó un tercer momento que se constituye al construir las reflexiones finales del proyecto, identificando lecciones obtenidas que dan pie al planteamiento de nuevos temas de interés que podrá asumir el Grupo STI en trabajos posteriores.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ESTE LIBRO

El argumento que se presenta en este documento es el resultado de ejecutar varias veces el ciclo entre la práctica y la reflexión, proceso de aprendizaje continuo y confuso. Sin embargo, la estructura que ha tomado el documento no pretende ser el reflejo del proceso vivido, sino una mirada, con aire retrospectivo, del camino vivido. Esto permite dar mayor coherencia a las ideas expresadas en el argumento (mucho más que la obtenida durante el proceso).

Hasta ahora, en el primer capítulo de este trabajo, se ha establecido el escenario con un argumento que puede sintetizarse como sigue. En el campo de estudio denominado "Sistemas de Información" se ha identificado la necesidad de planteamientos conceptuales y metodológicos para el trabajo en contextos organizacionales centrados en el aprendizaje. Esta idea de organización, que emergió hace varios años, tiene amplia incidencia en la forma en que se pueden pensar los SI y la TI relacionada, pues marca una visión alternativa al tradicional pensamiento reduccionista, mecanicista y burocrático propio de las organizaciones concebidas en la sociedad industrial. Sin embargo, encontrar estas respuestas en el campo de SI es una problemática dada la inmadurez en que éste se encuentra. Por lo tanto, es necesaria una exploración sobre las ideas de SI y organizaciones que aprenden, que integre teoría y práctica, ejecutando el proceso de la figura 1.

El contexto de realización de este trabajo es el programa de investigación del Grupo STI, el cual se ha venido desarrollando por más de seis años a través de procesos de investigación – acción. En coherencia con esto, este trabajo toma como método la investigación – acción, lo cual implica la participación en situaciones del mundo real con problemas relacionados con el aprendizaje organizacional y los sistemas de información; y la reflexión teórica sobre los fundamentos de estos dos temas de interés. A partir de estos dos elementos, se obtienen los hallazgos de este trabajo: una propuesta para el desarrollo de SI que tenga como eje la idea de organización que aprende.

En esta parte, constituida por el capítulo uno, se ha identificado la situación de interés, se ha descrito el contexto en el cuál se ha realizado el abordaje de la situación como problema de investigación, se ha hecho explícito el enfoque de trabajo y se ha delineado la forma de los resultados obtenidos. La parte dos comprende los capítulos dos y tres, en donde se da un acercamiento teórico a los temas de interés de la investigación. Allí se exponen conceptos relevantes al tema de SI y organizaciones que aprenden. En el capítulo dos se hace un reconocimiento de las concepciones predominantes en SI sobre el aprendizaje organizacional. Esto incluye la descripción del enfoque predominante en SI y la identificación de conceptos clave para el trabajo en organizaciones que aprenden. El capítulo tres se centra en la indagación sobre alternativas conceptuales para los temas de interés, formuladas en dos corrientes del pensamiento de sistemas, lo cual enriquece el discurso a partir del reconocimiento de la diversidad en búsqueda de unidad. Los planteamientos de la parte dos representa la parte "teórica" del ciclo de la figura 1, permitió dar formas y a la vez fue resultado de las experiencias descritas en la parte tres, compuesta por los capítulo cuatro, cinco y seis. Las experiencias se derivan de contexto como el sector de servicios públicos (transmisión de energía eléctrica) en el capítulo cuatro, la industria manufacturera (fabricación de partes para automotores) en el capítulo cinco, y el sector educativo en los capítulos seis y

siete. Estas experiencias dieron lugar (no de forma secuencial) a la reflexión sobre el trabajo en SI y organizaciones que aprenden, y sus implicaciones para trabajos futuros, descritos en la parte cuatro, constituida por las reflexiones del capítulo siete. La estructura del libro se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Estructura del Libro

| Parte | Capítulo | Foco | Contenido |
|--------------|----------------------------|--|---|
| 1 | 1 | Contextualización de la investigación | Identificación de la situación de interés, el contexto de realización del proyecto de investigación, el enfoque de trabajo y la forma de los resultados obtenidos |
| 2 | 2 | Concepciones predominantes en SI y AO | Reconocimiento de las concepciones predominantes en SI sobre el aprendizaje organizacional. Incluyendo descripción del enfoque predominante en SI y AO; e identificación de conceptos clave para el trabajo (organización, sistema de información, desarrollo de sistemas de información) |
| | 3 | Concepciones alternativas: pensamiento de sistemas y AO | Pensamiento de sistemas duros y blandos. Aportes del pensamiento dinámico sistémico para el tema de organizaciones que aprenden. Y aportes del pensamiento de sistemas blandos para el tema de organizaciones que aprenden y sistemas de información. |
| 3 | 4 5 6 7 | Trabajo de campo en seis escenarios (servicios públicos, industrial y educativo) | Descripción de Seis escenarios de intervención, en donde se identifican: el contexto y la situación que dio lugar a la intervención, el trabajo realizado y los resultados obtenidos, y la reflexión posterior a la acción, es decir, el aprendizaje a partir de la experiencia. |
| 4 | 8 | Sistemas de Información y Organizaciones que Aprenden | Reflexiones sobre el trabajo realizado |

**PARTE DOS. FORMULACIÓN DE UN MARCO DE IDEAS DE
REFERENCIA PARA EL TRABAJO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL**

2. CONCEPCIONES PREDOMINANTES SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

El enfoque de investigación asumido en este proyecto implica el establecimiento de un marco de ideas que fundamente las acciones del grupo investigador en los contextos organizacionales en que se desarrollan los procesos de intervención. Esto es esencial dado que la claridad en la estructura del marco ideas es la clave para permitir la reflexión sobre las ideas y sus usos, efectuada al abandonar los procesos de intervención.

Por tal razón, se establece un marco de ideas de referencia, centrado en las concepciones predominantes sobre SI y la organización desde la perspectiva del aprendizaje, que podría adjetivarse como "inicial", el cual se presenta en este capítulo. El adjetivo "inicial" significa que, a pesar de la profundidad en su estructura, no se constituye como un elemento rígido en el proceso investigativo, sino susceptible de cambio en la medida en que la acción y la reflexión producen lecciones respecto de los temas de interés.

2.1 INTRODUCCIÓN

Para lograr el cometido de estructurar una mirada profunda y sintética a los temas de interés, se lleva a cabo una indagación en la literatura disponible en el contexto de realización del proyecto. La selección de los referentes se hace centrando la búsqueda en aquellos materiales donde se desarrolla la relación entre SI y La organización desde la perspectiva del aprendizaje.

En este sentido, la mejor forma de identificar los rasgos característicos de las concepciones predominantes consiste en estudiar la literatura comúnmente utilizada como referencia en cursos universitarios asociados al desarrollo de SI. La selección es clave pues éstos libros describen de forma concreta y estructurada los aspectos conceptuales y metodológicos aceptados por académicos y practicantes, en algo así como una línea base para la actividad disciplinar, absteniéndose de presentar con mucha profundidad las problemáticas, contradicciones, cuestionamientos y en general los aspectos que constituyen las áreas de investigación del campo.

La base para la indagación está constituida por la búsqueda de fundamentos conceptuales y metodológicos clave: (1) El concepto de organización desde la perspectiva del aprendizaje; (2) El concepto de SI propuesto como pertinente para el concepto del punto 1; y (3) Los planteamientos metodológicos generales respecto del desarrollo de SI para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje. No obstante, para tener criterios suficientes en el proceso de indagación, es pertinente hacer una

descripción general del enfoque convencional para SI, así como, un vistazo general a la temática de organizaciones desde la perspectiva del aprendizaje

2.2 EL ENFOQUE PREDOMINANTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La descripción del enfoque predominante en SI presentada aquí, se basa en el argumento de Olave⁹, quién lo sintetiza como un enfoque centrado en la tecnología de información, particularmente la tecnología software aplicada a las necesidades empresariales. Este planteamiento se resume en la tabla 2.

Tabla 2. Elementos esenciales del concepto “sistema de información” en el enfoque convencional

| Aspecto | Descripción |
|---------------|--|
| ¿Qué es? | Un sistema físico hombre máquina. La parte máquina es la encargada de la generación de información mientras que la parte humana es la responsable de utilizarla para la toma de decisiones. Bajo este enfoque, un SI es en esencia un instrumento. |
| ¿Cómo es? | Integrado por cuatro tipos de tecnología de información (Infraestructura de TI): Hardware, Software, de Almacenamiento y de Comunicaciones. Su interacción, permite funciones de entrada y procesamiento, salida y realimentación que genera la información que necesita la organización. Bajo este enfoque, un SI es una integración de TI. |
| ¿Para qué es? | Producir información a partir de los eventos internos y externos de la organización, que sea principalmente útil para la toma de decisiones del personal directivo de los diferentes niveles y funciones empresariales. Bajo este enfoque, un SI es un productor de información. |

Adaptada de OLAVE, Yesid. Op. Cit. p.78.

En este sentido, el concepto convencional para SI consiste en una visión instrumental, es decir, de herramienta o artefacto, constituido por la integración de tecnología de información, que es utilizado por individuos para tomar decisiones a diferentes niveles y funciones de la organización.

Este planteamiento, conduce a pensar la existencia de varios tipos de SI en una organización, los cuales pueden proporcionar la información para todos los posibles destinatarios en cada nivel y función. En la literatura consultada se definen seis tipos de SI asociados a los niveles organizacionales a saber:

⁹ OLAVE CÁCERES, Yesid. La Naturaleza Sistémica de los Sistemas de Información. Bucaramanga, 2006, 131 p. Trabajo de Investigación (Magister en Informática). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Maestría en Informática. Área de Sistemas de Información.

Sistemas de procesamiento de Transacciones o TPS, Sistemas de Oficina, Sistemas de Trabajo de Conocimiento o KWS, Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones o DSS, Sistemas de Información Gerencia o MIS, y Sistema de Apoyo a Ejecutivos o ESS¹⁰. Estos tipos de sistemas poseerán características particulares en entradas, procesamientos, salidas y elementos de realimentación, dependiendo de la función empresarial a la que sirven. En la tabla 3 se describen los seis tipos de SI referenciados.

Tabla 3. Descripción de los tipos de SI

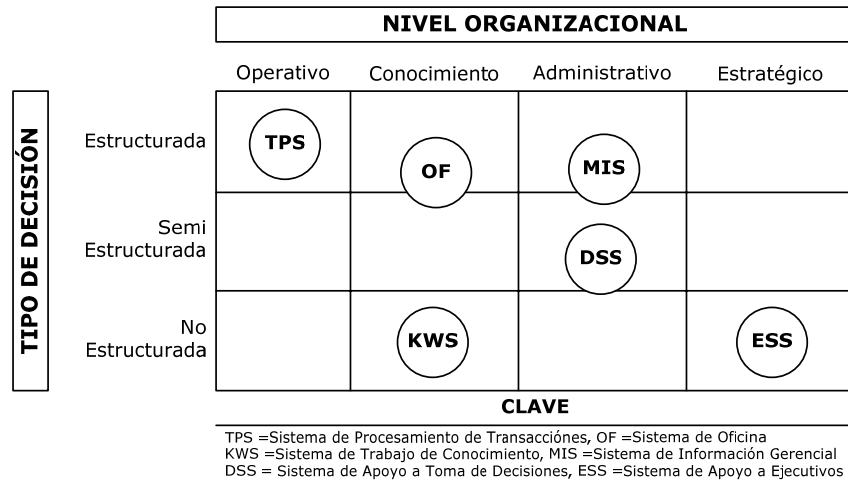
| Tipo de Sistema | Nivel al que sirve | Función |
|-----------------|--------------------|---|
| TPS | Operativo | Efectuar y registrar las transacciones diarias necesarias para dirigir el negocio. |
| Oficina | Conocimiento | La administración de documentos mediante procesamiento de textos, autoedición, digitalización de documentos, programación de actividades por medio de agendas electrónicas y servicios de comunicación como correo electrónico, correo de voz o video conferencia. Todo esto para aumentar la productividad personal. |
| KWS | Conocimiento | Apoyar a los trabajadores de conocimiento (personal con títulos profesionales reconocidos) en la ejecución de sus labores profesionales, por lo general altamente especializadas. |
| MIS | Administrativo | Proporcionar informes periódicos que resumen y reportan la actividad de la organización, centrándose en eventos internos. |
| DSS | Administrativo | Combinar datos y modelos analíticos en herramientas de análisis de datos que permiten establecer comportamientos, proyecciones y estimaciones respecto de variables significativas para el negocio. |
| ESS | Estratégico | Apoyar la toma de decisiones no rutinarias que requieren de juicio, evaluación y comprensión porque no hay procedimientos estructurados para llegar a la solución. |

Basada en LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Op. cit. cap. 2.

En otra dimensión, el enfoque convencional implica una perspectiva centrada en la racionalidad de la organización al determinar a la toma de decisiones como el eje de su actividad, lo cuál se integra con los planteamientos sobre los tipos de SI. La figura 4 presenta un mapa con dos dimensiones, los niveles de la organización y los tipos de decisiones, en el que se ubican los tipos de SI empresariales.

¹⁰ LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de Información Gerencial. 8 ed. México: Pearson Educación, 2004.

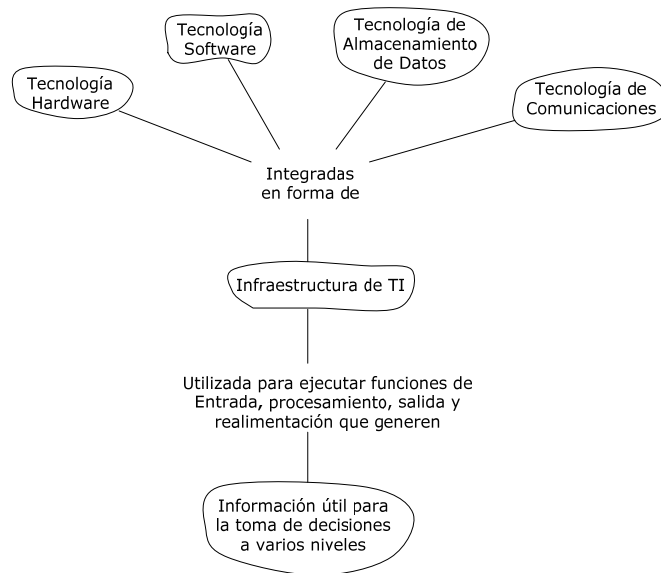
Figura 4. Tipos de SI, niveles organizacionales y toma de decisiones



Adaptada de LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. 2004. p.88.

Adicionalmente, las concepciones predominantes en SI implica asumir un especial interés por los aspectos tecnológicos asociados a la construcción, despliegue y mantenimiento de los artefactos que de cada tipo de tecnología integrada a la “solución” empresarial. En síntesis, el concepto de SI del enfoque predominante se podría modelar como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Un modelo del concepto “Sistema de Información” presente en la sabiduría predominante



El modelo presentado en la figura 5, se constituye en un punto de referencia obligada para estructurar el estudio sobre las concepciones predominantes en SI y Aprendizaje Organizacional. Sin embargo, es igualmente pertinente incorporar al discurso los planteamientos sobre desarrollo de sistemas de información del enfoque predominante.

De forma coherente con la idea de SI como software empresarial, las concepciones predominantes asumen el proceso de desarrollo de SI como el desarrollo de un software. Este proceso de desarrollo se organiza para producir soluciones de SI que den respuesta a necesidades u oportunidades existentes en la organización. Para esto, se ejecutan conjuntos de actividades que van desde el estudio del problema, pasan por la especificación, programación y pruebas de la solución, y llegan a la puesta en producción y mantenimiento del SI desarrollado. La tabla 4 describe las actividades principales involucradas en el desarrollo de un SI.

Tabla 4. Actividades involucradas en el desarrollo de SI

| Actividad Principal | Descripción |
|----------------------------|--|
| Análisis | Identifica problema y Establece los requerimientos de información |
| Diseño | Especifica la estructura del software para satisfacer los requerimientos definidos en el análisis |
| Programación | Construye código de programación a partir de las especificaciones del diseño |
| Pruebas | Ejecuta las pruebas de funcionamiento del SI a nivel de unidades funcionales, integración de unidades y de aceptación del cliente. |
| Conversión | Planifica el cambio de un SI viejo por el nuevo, incluyendo la preparación de la documentación y la capacitación a usuarios y personal técnico |
| Producción y Mantenimiento | Opera y determina cambios sobre el SI en producción, para corregir errores, cumplir nuevos requerimientos o mejorar la eficiencia de procesamiento |

Adaptada de LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. 2004. p.394.

Es importante aclarar que aunque estas actividades se presentan y se ejecutan normalmente en orden secuencial, es posible establecer diferentes formas de ejecución, dependiendo del modelo de proceso utilizado (v. gr. cascada, creación de prototipos, desarrollo rápido de aplicaciones, espiral, proceso unificado).

Para continuar enriqueciendo el planteamiento de las concepciones predominantes se presenta en el siguiente numeral una descripción general de la temática de organizaciones desde la perspectiva del aprendizaje, centrando el argumento en los planteamientos de Gareth Morgan

2.3 UN MARCO DE IDEAS DE REFERENCIA SOBRE ORGANIZACIONES Y APRENDIZAJE

El interés por estudiar y poner en acción el aprendizaje en las organizaciones inició en la primera mitad del siglo pasado. Sin embargo, ésta área de conocimiento ha recibido atención extensa apenas a partir de finales de la década de los ochenta.

Un estudio realizado por Mary Crossan y Tracy Guatto¹¹, el cual consistió en buscar y catalogar las publicaciones científicas del área, encontró que durante los primeros cinco años de la década de los noventa se escribieron 184 artículos, cifra que demuestra un crecimiento acelerado en la generación e innovación del conocimiento científico sobre aprendizaje organizacional al compararla con la producción de artículos de las décadas anteriores (50 artículos en los ochenta, 19 artículos durante los setenta).

Esta situación de juventud del área de conocimiento de organizaciones que aprenden hace que aún hoy se tengan muchas alternativas teóricas y prácticas, a veces sin suficientes elementos aplicables en la acción. Tal como lo plantea David Garvin:

La mayoría de presentaciones sobre la organización que aprende [...] se centran en grandes temas, elevados principios filosóficos y amplias metáforas, en lugar de explicar los duros detalles de la práctica.¹²

Sin embargo, el trabajo de Morgan constituye una perspectiva integradora de tal variedad y por lo tanto un referente esencial para este trabajo de investigación.

En su argumento, Morgan¹³ plantea la imagen de una organización que posee características como: (1) Memoria organizada y accedida de forma altamente descentralizada, (2) capacidad de procesar grandes cantidades de datos que serán dotados de significado de acuerdo a diferentes propósitos, (3) manejo de diferentes puntos de vista, (3) re – organización equipos para manejar casi cualquier necesidad o reto, (4) funcionamiento a pesar de bloqueos o pérdidas de las capacidades principales, (5) distribución en cada una de sus partes de las capacidades, inteligencia y control, que permita que cualquier unidad se convierta en parte vital de la totalidad, y (6) capacidad de crecer, desarrollar y cambiar su personalidad a partir de la reflexión sobre las experiencias. Estas seis características constituyen la descripción de lo que debe ser una

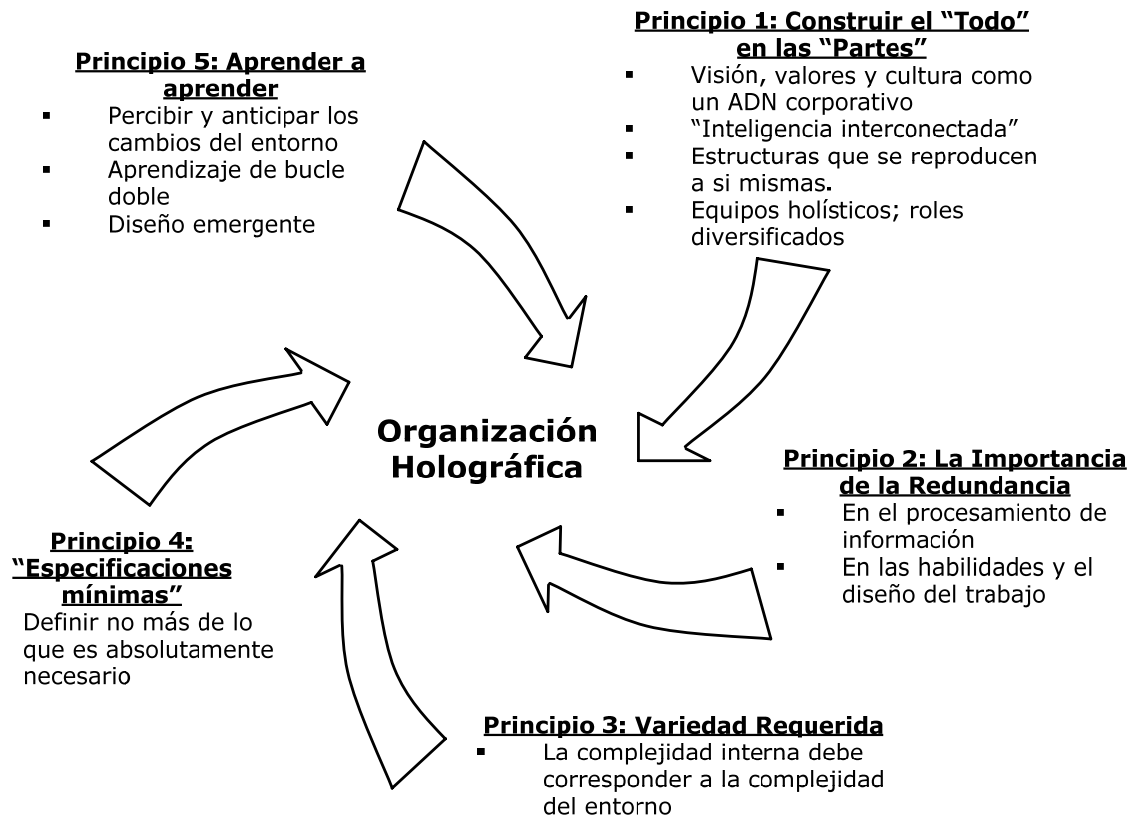
¹¹ CROSSAN, Mary and GUATTO, Tracy. Organizational Learning Research Profile. Journal of Organizational Change Management, 9(1): 107-112.

¹² GARVIN, David. Crear una Organización que Aprende. En HARVARD BUSINESS REVIEW. Gestión del Conocimiento (Compilación). Bilbao, España: Editorial Deusto, 2000. p. 54.

¹³ MORGAN, Gareth. Op. Cit. p. 101.

organización que aprende. Para habilitar la emergencia de organizaciones que presenten estas características, se plantean cinco principios clave, representados en la figura 6.

Figura 6. Principios de diseño para la organización holográfica



Tomada de MORGAN, Gareth. Op. Cit. p.103. Traducción libre.

El principio de construir el todo en las partes aparece a primera vista como un imposible. Pensar que cada parte puede representar la totalidad, es decir, poseer todas las características de la totalidad se asume como una parte de la metáfora que puede llevarse a la práctica de cuatro formas, las cuáles poseen diferentes puntos de enfoque: cultura organizacional, sistemas de información, estructura organizacional, y diversificación de roles. La tabla 5 describe estos cuatro focos. No obstante, es importante destacar que la práctica de este principio no significa que deban crearse unidades organizacionales a modo de clonación. En lugar de esto, cada unidad presentará variaciones en las características generales, que la hacen ser al mismo tiempo una unidad especializada.

Tabla 5. Focos para el principio de construir el todo en las partes.

| Foco | Descripción |
|---------------------------|--|
| Cultura Organizacional | Las visiones, aspiraciones, valores y normas se constituyen en un código que podría entenderse como un ADN organizacional. Este ADN permite que los miembros de la organización entiendan e interioricen la idea de la organización como totalidad. Este entendimiento de la totalidad los habilita para actuar de forma que sus acciones representen las acciones de la totalidad. este planteamiento puede enriquecerse con los planteamientos de Senge ¹⁴ , particularmente con la disciplina denominada "Visión Compartida" |
| Sistemas de Información | El establecimiento de sistemas de información que generen dinámicas de acción en donde exista descentralización (en ubicación y puntos de vista) para la construcción y contraste de significados, habilita a los miembros para trabajar con información que representa a la organización como totalidad. |
| Estructura Organizacional | Crecimiento de la organización a partir de la generación e integración (a manera de cluster) de unidades diversificadas, las cuáles son pequeñas estructuras organizacionales que poseen las características de la totalidad. Estas unidades podrán tener características especiales para dar cuenta de su contexto de acción, sin perder la esencia de la totalidad. |
| Diversificación de Roles | El establecimiento de equipos de trabajo que tienen la responsabilidad de desarrollar íntegramente un proceso de negocio permite que en su interior se definan roles que representan los roles existentes en la organización como totalidad. Sin embargo, esta distribución de roles se hace de manera flexible, de acuerdo a las características particulares del proceso de negocio desarrollado por el equipo. |

Basada en MORGAN, Gareth. Op. Cit. p.102-108.

El segundo principio para la organización que aprende es la importancia de la redundancia, lo cuál crea un escenario para la ocurrencia de innovación y desarrollo. La redundancia en la organización se asume necesaria en dos aspectos: manejo de información y distribución del trabajo.

La redundancia en el manejo de información se presenta sobre el argumento del funcionamiento del cerebro a partir de la interacción de miles de neuronas que se conectan de muchas formas para compartir mensajes. En el contexto organizacional, esta idea de procesos paralelos de creación y uso compartido de información es la base para la creatividad, comprensión compartida, confianza, establecimiento de acuerdos, y generación de procesos de redundancia de funciones.

La redundancia en la distribución del trabajo, se puede entender de dos formas: redundancia de partes y redundancia de funciones. La redundancia de partes se da cuándo para cada parte, estructurada para ejecutar una función específica, se tienen reemplazos que entrarán en actuación cuando la original falle. La segunda forma plantea incorporar redundancia de funciones, lo cuál

¹⁴ SENGE, Peter. La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje; Trad. Carlos Gardini; Buenos Aires, Argentina: Granica. 1990.

significa que a cada unidad se le agregan funciones “extra” que podrá asumir cuándo se requiera.

La idea de redundancia, se enriquece con los planteamientos presentados por Ikujiro Nonaka. Su trabajo se centra en el argumento de la existencia de procesos de transformación de conocimiento que son generados por, y conducen a, estructuras organizacionales con altos grados de redundancia en información y funciones¹⁵.

El argumento de Nonaka describe la existencia y permanente transformación de dos formas de conocimiento: Conocimiento Explícito, que puede entenderse como la formalización, en diferentes medios, de grandes y perdurables conjuntos de interpretaciones sobre hechos; y Conocimiento Tácito, que puede entenderse como grandes y perdurables conjuntos de interpretaciones sobre hechos, arraigados en cada persona, difícil de expresar y por lo tanto, difícil de comunicar a los otros¹⁶.

Cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan surgen cuatro procesos de transformación de conocimiento. La figura 7 muestra los procesos de asimilación, expresión, combinación e interiorización, en relación con la transformación entre las dos formas de conocimiento. Esos cuatro procesos constituyen el núcleo de creación y aprovechamiento del conocimiento en las organizaciones.

Figura 7. Procesos de transformación del conocimiento.

| | | | |
|-----------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | | A | |
| | | Conocimiento Tácito | Conocimiento Explícito |
| DE | Conocimiento Tácito | <i>Asimilación</i> | <i>Expresión</i> |
| | Conocimiento Explícito | <i>Interiorización</i> | <i>Combinación</i> |

Basada en NONAKA, Ikujiro y TAKEUCHI, Hirotaka. Op. Cit. p. 33.

¹⁵ NONAKA, Ikujiro. La Empresa Creadora de Conocimiento. En HARVARD BUSINESS REVIEW. Gestión del Conocimiento (Compilación). Bilbao, España: Editorial Deusto, 2000. p. 54.

¹⁶ NONAKA, Ikujiro Op. Cit. p. 30 – 31.

El tercer principio, variedad requerida, se basa en la idea formulada en la cibernética por W. Ross Ashby, la cual dice que la variedad y complejidad interna de cualquier sistema autorregulado, debe corresponder con la variedad y complejidad de su entorno, de modo que el sistema pueda responder a los retos impuestos por su entorno. Este principio establece los criterios para determinar hasta donde se debe llegar en la aplicación de los dos principios enunciados antes.

El cuarto principio, especificaciones mínimas, enuncia que se debe definir lo estrictamente necesario para poner en marcha las actividades de la organización, lo cuál da libertad para buscar formas particulares para llevar a cabo las actividades. Este grado de autonomía habilita la ocurrencia de procesos de innovación. En síntesis, la organización se puede diseñar a si misma.

El quinto principio establece que la capacidad de aprender continuamente se manifiesta en las organizaciones como aprendizaje de bucle sencillo y bucle doble, lo cuál hace parte del marco conceptual sobre aprendizaje organizacional planteado por Argyris y Schön que se describe a continuación.

Para Argyris y Schön¹⁷, Las personas poseen mapas mentales, construidos a partir de la experiencia en las situaciones de la vida, que orientan su manera de pensar y de actuar. Estos mapas mentales ejercen total influencia sobre la forma en que se planifican, ejecutan y revisan las acciones tomadas, incluso en mayor proporción que las teorías de acción expresadas de forma explícita.

La anterior distinción plantea la existencia de dos tipos de teorías de la acción: aquellas que están implícitas en las acciones tomadas por las personas, y aquellas sobre las cuales se fundamenta el discurso utilizado al hablar con otros acerca de las acciones tomadas. Las primeras son nombradas como *teorías-en-uso*, las cuales determinan el comportamiento actual y tienden a ser estructuras tácitas. Un ejemplo de estas teorías es la gramática utilizada en las charlas cotidianas, son reglas que determinan la estructura de los mensajes expresados en la conversación, cuya existencia no es evidente para el individuo al conversar.

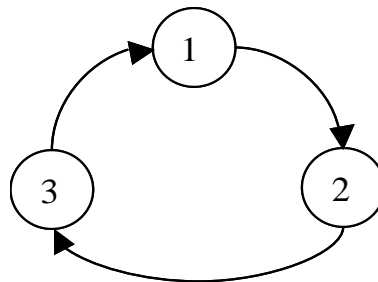
Por otra parte, las ideas y palabras utilizadas para expresar lo que se hace, o lo que se quisiera que otros pensarán acerca de lo que se hace, se denominan *teorías adoptadas*. Esta distinción es bien explicada por Argyris y Schön de la siguiente manera:

¹⁷ ARGYRIS, M. and SCHÖN, D. (1974) *Theory in Practice. Increasing professional effectiveness*, San Francisco: Jossey-Bass.

Cuando se le pregunta a alguien cómo se comportaría bajo ciertas circunstancias, la respuesta usualmente dada es la teoría de acción adoptada para esa situación. Es esa la teoría de acción hacia la cual promulga lealtad y a la cual, a partir de una petición, se comunica hacia otros. Sin embargo, la teoría que actualmente gobierna las acciones del individuo es la teoría-en-uso. Argyris, M. and Schön, D. Op. Cit. p.6-7.

Complementando lo anterior, para Argyris y Schön¹⁸ el aprendizaje organizacional involucra la detección y corrección de errores. Cuando una manera de actuar no conduce a los resultados establecidos en las normas de operación, se buscan acciones de cambio que conduzcan a la obtención de los resultados. Esto se denomina aprendizaje de bucle simple y se ilustra en la figura 8, en donde el elemento 1 representa el proceso de percibir, registrar y controlar el entorno, el elemento 2 es la comparación de la información del entorno con las normas de operación establecidas, y el elemento 3 es el proceso de iniciar la acción apropiada.

Figura 8. Aprendizaje de bucle simple.



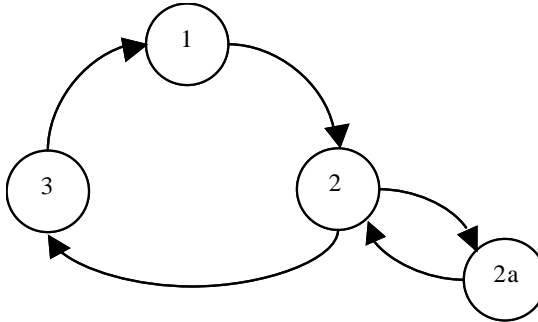
Adaptado de MORGAN, Gareth. Op. Cit. p. 87.

El aprendizaje de bucle doble se da cuando además de comparar el resultado de las acciones con las normas establecidas, se genera un espacio de reflexión y cuestionamiento respecto de las normas de actuación. Este proceso de cuestionar si las normas de operación son apropiadas está representado como el elemento 2a de la figura 9.

En síntesis, los cinco principios descritos constituyen un marco de referencia sobre el tema de organizaciones desde la perspectiva del aprendizaje, lo cual es base para realizar el proceso de indagación descrito en la introducción del presente capítulo, que se desarrolla en los numerales siguientes.

¹⁸ ARGYRIS, C. and SCHÖN, D. (1996) Organizational learning II: Theory, method and practice, Reading, Mass: Addison Wesley. p.6.

Figura 9. Aprendizaje de bucle doble



Adaptado de MORGAN, Gareth. Op. Cit. p. 87.

2.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y APRENDIZAJE EN LAS ORGANIZACIONES: CONCEPCIONES PREDOMINANTES

Como se dijo en la introducción, la indagación sobre las concepciones predominantes en sistemas de información para el trabajo en aprendizaje organizacional se estructura a partir de tres elementos: (1) El concepto de organización desde la perspectiva del aprendizaje; (2) El concepto de SI propuesto como pertinente para el concepto del punto 1; y (3) Los planteamientos metodológicos generales respecto del desarrollo de SI para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje.

Para llevar a cabo la indagación se tomó como referencia los libros de sistemas de información de James O'brien¹⁹, Keneth y Janeth Laudon²⁰, Gordon Davis²¹ y Stairs y Reynolds²²; también se tomó como referencia complementaria, un artículo de Huysman y Van der Blonk²³.

El primer componente de la indagación consiste en revelar los planteamientos sobre el concepto de organización que aprende enunciados en el material seleccionado. El resultado de este ejercicio se recoge en la tabla 6.

¹⁹ O'BRIEN, James A. Sistemas de información gerencial. Cuarta Edición. Mcgraw-Hill Interamericana, S.A. 2001. 700 p.

²⁰ LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de Información Gerencial. 8 ed. México: Pearson Educación, 2004. 608 p.

²¹ DAVIS, Gordon y OLSON Margrethe. Sistemas de Información Gerencial. Bogotá, Colombia: Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, 1987. 718 p.

²² STAIR, Ralph M. y REYNOLDS, George W. Principios de Sistemas de Información. México: International Thomson Editores, 2000.

²³ HUYSMAN, Marleen. and VAN DER BLONK, Heiko. Supporting and frustrating organizational learning: exploring the role of information systems in processes of organizational learning. In Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences, 1998. IEEE.

Tabla 6. Referencia del concepto de organización que aprende en textos de sistemas de información.

| Autor | Ideas Sobre Organización que Aprende |
|-------------------------|--|
| O'Brien | <p>"Las organizaciones son buenos ejemplos de los sistemas en sociedad [...]. Las organizaciones se componen de muchos subsistemas [...]. Las organizaciones mismas son ejemplos de sistemas abiertos porque se relacionan e interactúan con otros sistemas en su entorno. Finalmente, las organizaciones son sistemas adaptables, ya que pueden modificarse a sí mismas para satisfacer las demandas de un entorno cambiante." p.42.</p> <p>"En la actualidad, muchas empresas comprenden que deben convertirse en empresas que crean conocimiento u <i>organizaciones de aprendizaje</i>, con el fin de sobrevivir y prosperar en un entorno empresarial de rápido cambio. Esto significa crear constantemente nuevo conocimiento empresarial, diseminarlo dentro de la organización e incorporarlo rápidamente a nuevos productos y servicios" p.63.</p> <p>"Las empresas creadoras de conocimiento explotan dos tipos de conocimiento. Uno es el conocimiento explícito: datos, documentos, cosas escritas o almacenadas en computadores. El otro tipo es el conocimiento tácito: los "cómo" del conocimiento, que residen en los trabajadores." p.537.</p> |
| Laudon | <p>"cómo los humanos, las organizaciones crean y obtienen conocimiento a través de varios mecanismos de aprendizaje organizacional. A través de la prueba y error, una cuidadosa medición de las actividades planeadas y de retroalimentación de los clientes y del entorno en general." p.315.</p> <p>"Es casi indiscutible que las organizaciones que pueden responder rápidamente a sus entornos sobrevivirán por más tiempo que las organizaciones que tienen mecanismos de aprendizaje deficientes." p.315.</p> |
| Davis | <p>"El aprendizaje organizacional es el proceso por el cual una organización identifica las relaciones de acción - producto, identifica y corrige los errores, acumula la experiencia en el personal de la organización quien la enseña a los nuevos empleados, y acumula las experiencias y procedimientos, las formas, los sistemas, las reglas, los programas de computador, y otras formas para transferir experiencias. En otras palabras, exhibe un comportamiento adaptativo." p.357</p> <p>"El aprendizaje de ciclo sencillo a partir de la retroinformación es importante en razón de que se centra en el desempeño operacional del sistema. Sin embargo, el aprendizaje de doble ciclo debería ofrecerse también con el fin de contar con supuestos relevantes y útiles." p.358</p> |
| Stairs y Reynolds | <p>"El aprendizaje organizacional se halla estrechamente relacionado con el cambio organizacional. De acuerdo con el concepto de aprendizaje organizacional, las organizaciones se adaptan a nuevas condiciones o modifican sus prácticas en el transcurso del tiempo." p.49.</p> |
| Huysman y Van der Blonk | <p>"En este artículo, el aprendizaje organizacional es tomado como el proceso de institucionalizar el conocimiento ganado por la adaptación a ambientes internos y externos. El aprendizaje entonces se concibe como consistente de dos sub-procesos mutuamente dependientes: "la institucionalización" y "la adaptación. La institucionalización es el proceso a través del cual el conocimiento individual influencia el conocimiento organizacional y viceversa. La adaptación se refiere a adaptar conocimiento del entorno y se da al reaccionar a la información de realimentación y al adaptar el conocimiento de otras organizaciones" p.2.</p> <p>"El aprendizaje ocurre a través de la acción de actores individuales mientras estas acciones son al mismo tiempo influenciadas por fuerzas –Organizacionales así como sociales– institucionales. Como resultado de este carácter dual entre por un lado las acciones de los individuos y por otro lado influencias determinísticas de las estructuras organizacionales existentes, el AO puede ser enfocado como un proceso de institucionalización [5]. Este proceso de institucionalización se centra en la (re)construcción de conocimiento y en cómo este conocimiento (re)construido influencia y es influenciado por (re)construcciones subsecuentes." p.2.</p> |

| Autor | Ideas Sobre Organización que Aprende |
|-------|---|
| | <div data-bbox="565 352 1333 688" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="428 751 1013 777">Figura 10. El proceso de institucionalización. p.3.</p> <p data-bbox="428 835 1474 1012">"La adaptación al entorno ocurre reaccionando ante una realimentación de información así como imitando a otras organizaciones [37]. Estos subprocesos de aprendizaje son por si mismos procesos de aprendizaje individual, desde el momento en que los individuos seleccionan e interpretan la información del entorno. Siempre que, a través de la institucionalización, este conocimiento individual se vuelve conocimiento organizacional, nos referimos a aprendizaje organizacional. Así, el aprendizaje como adaptación al entorno debe considerarse en combinación con el aprendizaje como institucionalización." p.3.</p> <div data-bbox="586 1062 1312 1388" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="428 1451 1049 1476">Figura 11. El proceso de adaptación a entornos. p.3.</p> |

Los planteamientos presentados en la tabla 6 hacen evidente que en el campo de SI existe interés por desarrollar la idea de la organización que aprende, calificándola como una evolución necesaria que deben desarrollar todas las organizaciones para sobrevivir en el contexto altamente cambiante de la sociedad globalizada. Sin embargo, se identifica que la esencia de la idea de organización que aprende que se maneja en las concepciones predominantes de SI, se centra en los procesos de detección y corrección de errores y adaptación al entorno, que se acercan al concepto de aprendizaje de bucle simple. Esto, aunque tiene como positivo el reconocimiento de la importancia

de pensar en los procesos de aprendizaje organizacional, limita la posible acción de cambio que pueda pretenderse con la incorporación de SI desarrollados desde el enfoque predominante. En otras palabras, al tener una idea parcial del concepto de organización que aprende, las propuestas asociadas al concepto de SI, así como, a los elementos metodológicos para el desarrollo de SI serán, a su vez, parciales.

Por otra parte, es importante destacar que existe un especial interés por presentar elementos propios de la administración del conocimiento (procesos para crear, distribuir e incorporar conocimiento), la cual es una disciplina que está emergiendo desde mediados de los noventa. Esto puede verse como una evolución natural, asociada a la idea jerárquica y de complejidad que se tiene sobre los conceptos de dato, información y conocimiento. En este sentido, el enfoque predominante presenta una tendencia a mostrar evolución en el campo, orientando sus desarrollos a sistemas de conocimiento, más que a sistemas de información. Este proceso ha sido natural y ya se ha vivido, al menos en el lenguaje, al establecer la transición del objeto de estudio del campo, de los sistemas de procesamiento de datos hacia los sistemas de información. En síntesis, podría decirse que dentro de las concepciones predominantes en SI, el concepto de organización que aprende tiene un lugar. Sin embargo, este lugar está centrado en una concepción básica del aprendizaje en la organización, como lo es, el aprendizaje de bucle simple.

El segundo componente de la indagación consiste en revelar los planteamientos sobre sistemas de información en la organización que aprende enunciados en el material seleccionado. El resultado de este ejercicio se recoge en la tabla 7 en cuyo contenido se describen propuestas de diferentes tipos de SI, basados en tecnología de información, que pueden apoyar el desarrollo de la idea de aprendizaje como detección y corrección de errores, y adaptación al entorno, así como, la administración del conocimiento organizacional.

Aquí es importante destacar que más allá del contenido particular de lo planteamientos de los autores, existe una tendencia por dotar de pertinencia a la concepción de SI como software empresarial, en el contexto de organizaciones que aprenden. En otras palabras, se buscan acomodar los desarrollos en SI dentro del marco de ideas del aprendizaje organizacional, lo cual se hace sin presentar un proceso reflexivo sobre la idea de SI apropiada para ese contexto. En este sentido, cobra valor la interpretación del aprendizaje organizacional como aprendizaje de bucle simple expresada en la tabla 6, pues, como dice la cita a Davis y Olson, los SI que han sido desarrollador presentan características que permiten correlacionar las salidas con los comportamientos esperados, para así, tener argumentos en procesos de toma de decisiones que conduzcan a cambios, generalmente, ajustes aplicados a las operaciones, de modo que éstos se den de acuerdo a las

normas establecidas en la organización. Por lo tanto, el asumir la idea de aprendizaje de bucle simple como el eje de desarrollo, hace innecesario el trabajo por pensar la idea de SI para la organización que aprende. Sin embargo, esta posición está en oposición a una idea dinámica respecto del campo de estudio de SI, por lo tanto, no es compartida por los autores de este trabajo.

Por otra parte, se hace una profundización significativa en la descripción de un "nuevo tipo" de SI denominado Sistema de Administración de Conocimiento, lo cuál es coherente con lo presentado en la tabla 6. En este último punto, los planteamientos de O'Brien y Laudon tienen un despliegue de mayor profundidad, haciendo especial énfasis en lograr una clasificación de diferentes sistemas software que sirven de apoyo a procesos de administración de conocimiento como la creación, captura y codificación, distribución e intercambio de conocimiento.

En síntesis, la idea de SI para la organización que aprende, no difiere de la idea tradicional de SI, es decir, aquella centrada en la tecnología de información. Sin embargo, se considera positivo el hecho de incorporar a los sistemas de gerencia de conocimiento, dentro de la taxonomía de los SI, lo cuál abre una puerta para el trabajo reflexivo sobre la naturaleza de los SI en contextos organizacionales centrados en el aprendizaje. Adicionalmente, el despliegue descriptivo de los diferentes tipos de software es de gran importancia porque deja explícitas las posibilidades que existen a nivel de artefactos que sirvan de herramientas en procesos de aprendizaje organizacional.

El tercer componente de la indagación consiste en revelar los planteamientos metodológicos generales respecto del desarrollo de SI para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje. Sin embargo, en el ejercicio de indagación no se encontraron planteamientos que particularicen el proceso de desarrollo de SI para contextos organizacionales centrados en el aprendizaje, lo cual implica la utilización del enfoque general, es decir, procesos de desarrollo de software tal y como se describe en la tabla 4. En este sentido, las características particulares de los sistemas software empresariales que determinan la orientación hacia procesos de aprendizaje organizacional, se asumen como requerimientos funcionales para el proceso de desarrollo del software. Este hecho hace evidente una oportunidad para proponer elementos metodológicos para el desarrollo de SI, que tengan como fundamento las ideas de la organización que aprende.

Tabla 7. Referencias sobre Sistemas de Información en la Organización que aprende, en textos de sistemas de información.

| Autor | Ideas Sobre Sistemas de Información en la Organización que Aprende | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| O'Brien | <p>"los sistemas de información proporcionan información (retroalimentación) sobre las operaciones del sistema a la gerencia para la dirección y el mantenimiento del sistema (control), intercambiando entradas y salidas con su entorno" p. 43</p> <p>"... muchas organizaciones están desarrollando sistemas de gerencia del conocimiento (KMS, Knowledge Management Systems) para manejar el aprendizaje organizacional y el Know-how empresarial. Los sistemas de gerencia del conocimiento ayudan a los trabajadores del conocimiento a crear, organizar y compartir conocimiento empresarial importante en cualquier parte y cada vez que se necesite [...] De esta forma, los sistemas de gerencia del conocimiento facilitan el aprendizaje organizacional y la creación y diseminación de conocimiento dentro de la empresa..." p. 63.</p> <p>"los sitios Web Internet e intranet, el groupware, la exploración de datos, las bases de conocimiento, los foros de discusión y la video conferencia son algunas de las TI clave para reunir, almacenar y distribuir este conocimiento." p. 538.</p> | | | | |
| Laudon | <p>"los sistemas de oficina, los sistemas de trabajo de conocimiento (KWS), los sistemas de colaboración en grupo y las aplicaciones de la inteligencia artificial son especialmente útiles para la administración del conocimiento porque se enfocan en apoyar el trabajo de la información y del conocimiento y en definir y capturar la base del conocimiento de la organización. Esta base de conocimiento puede incluir (1) el conocimiento interno estructurado (conocimiento explícito), como manuales de producto o informes de investigación; (2) conocimiento externo de competidores, productos y mercados, incluyendo la inteligencia competitiva, y (3) el conocimiento informal interno, a veces llamado conocimiento tácito, el cuál reside en las mentes de los empleados individuales pero que no se ha documentado en forma estructurada."</p> <div data-bbox="516 1073 1382 1745" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Compartir el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de colaboración en grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupware • Intranets </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Distribuir el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de oficina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de texto • Autoedición • Digitalización de documentos y edición en la Web • Calendarios electrónicos • Bases de datos de escritorio </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Capturar y codificar el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de inteligencia artificial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas expertos • Redes neuronales • Lógica difusa • Algoritmos genéticos • Agentes inteligentes </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Crear Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de trabajo del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD • Realidad virtual • Estaciones de trabajo para inversiones </td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Figura 12. Sistemas de información para la administración del conocimiento. p.316.</p> | <p style="text-align: center;">Compartir el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de colaboración en grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupware • Intranets | <p style="text-align: center;">Distribuir el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de oficina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de texto • Autoedición • Digitalización de documentos y edición en la Web • Calendarios electrónicos • Bases de datos de escritorio | <p style="text-align: center;">Capturar y codificar el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de inteligencia artificial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas expertos • Redes neuronales • Lógica difusa • Algoritmos genéticos • Agentes inteligentes | <p style="text-align: center;">Crear Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de trabajo del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD • Realidad virtual • Estaciones de trabajo para inversiones |
| <p style="text-align: center;">Compartir el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de colaboración en grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupware • Intranets | <p style="text-align: center;">Distribuir el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de oficina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de texto • Autoedición • Digitalización de documentos y edición en la Web • Calendarios electrónicos • Bases de datos de escritorio | | | | |
| <p style="text-align: center;">Capturar y codificar el Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de inteligencia artificial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas expertos • Redes neuronales • Lógica difusa • Algoritmos genéticos • Agentes inteligentes | <p style="text-align: center;">Crear Conocimiento</p> <p style="text-align: center;">Sistemas de trabajo del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD • Realidad virtual • Estaciones de trabajo para inversiones | | | | |

| Autor | Ideas Sobre Sistemas de Información en la Organización que Aprende |
|-------------------------|---|
| Davis | "Los sistemas de información gerencial tienden a focalizar las salidas (resultados) como los informes de cambios que soportan el aprendizaje de ciclo sencillo, pero es posible que tengan reportes que ayuden al aprendizaje de doble ciclo". p.358. |
| Stairs y Reynolds | "El cambio producido por los sistemas de información provoca un aprendizaje organizacional. Por ejemplo, el proceso de toma de decisiones de una compañía podría enriquecerse con una mayor cantidad de datos una vez que los empleados sepan que pueden obtener datos exactos, completos y pertinentes para tomar decisiones. El aprendizaje organizacional también puede relacionarse con las actividades laborales. Un administrador podría descubrir, por ejemplo, que una base de datos es más eficiente que un formulario impreso para el registro de contacto con clientes". p.50. |
| Huysman y Van der Blonk | <p>"Unido al intercambio de información "cara a cara", la externalización puede apoyarse en tecnologías de la comunicación como el teléfono, correo electrónico, tableros de anuncios y otros sistemas de groupware. En particular las intranets facilitan la comunicación entre grupos con intereses de compartir conocimiento. Estas permiten una interconectividad a través de la cual el conocimiento de individuos y de comunidades separadas esta disponible para difundir. Estas también ofrecen posibilidades para crear nuevas comunidades de gente quienes actuaron previamente como un grupo débilmente conectado."p.4.</p> <p>"Cuando el conocimiento individual se ha externalizado puede ser objetivado [...] el (re)construido conocimiento objetivado producido por este procesos puede verse como la memoria organizacional."p.5.</p> <p>"El conocimiento objetivado a su vez será internalizado por los miembros de la organización siempre que el conocimiento se da por transmitido. [...] La internalización se da a través del aprendizaje de la historia e imitando a los colegas. El aprendizaje de la historia a menudo sucede a través de contar historias, de chismosear y charlas ociosas [42]. La historia puede ser capturada por SI explícitos, por ejemplo en forma de manuales, o sistemas de flujo de trabajo, o a través del uso de Sistemas de Información Gerencial y Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones, que tienen incorporadas experiencias organizacionales pasadas."p.5.</p> <p>"Durante la adaptación del entorno, las organizaciones adquieren información por medio de la recolección de información de realimentación e información de otras organizaciones. Los Sistemas de Información Gerencial (MIS) son preeminentemente adecuados para adquirir información de realimentación. Interorganizacionalmente los SI tales como los sistemas de información EDI y los SI ejecutivos (SIE) pueden apoyar tanto el proceso de "aprendizaje de realimentación" como el proceso de "aprender de otros"."p.6.</p> |

2.5 SINTETIZANDO EL ARGUMENTO

El argumento desarrollado hasta el momento, cuyo propósito ha sido describir las concepciones predominantes respecto de SI/TI en el aprendizaje organizacional, hace explícita la importancia que toma la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje para el trabajo en sistemas de información. Sin embargo, la búsqueda de significados (ideas) y prácticas (uso de ideas) respecto de esta relación, debe partir del reconocimiento del enfoque predominante en el campo de SI, así como, de los elementos teóricos y metodológicos del tema de organizaciones que aprenden, para luego intentar establecer una concepción de SI adecuada. Por lo tanto, el contenido de las

dos primeras partes del artículo se constituyen en un marco de ideas de referencia sobre el cuál se pueden construir aportes que enriquezcan el discurso sobre SI y organizaciones que aprenden. Sin embargo, el argumento del enfoque tradicional sobre SI, al centrarse en un problema meramente tecnológico, impide en gran medida el desarrollo de un proceso reflexivo respecto del concepto de organización que aprende y su relación con los SI, pues en aquí se asumen los principios burocráticos y de control propios de las organizaciones concebidas en la sociedad industrial, como la base para el trabajo en SI. Por otra parte, al hacer una revisión profunda del tema de organizaciones que aprenden, se evidencia un estado de madurez interesante, pues a pesar de su juventud, presenta principios y métodos bien estructurados, que permiten su aplicabilidad en contextos reales. Sin embargo, esta profundidad en su desarrollo se convierte en un elemento bastante problemático para el trabajo en SI desde el enfoque predominante, pues como ya se advirtió, éste enfoque se fundamenta en una concepción “simple” de organización.

El reconocimiento de las concepciones predominantes en sistemas de información sobre aprendizaje organizacional, construido a partir de la indagación en la literatura comúnmente utilizada como referencia en cursos universitarios asociados al desarrollo de SI se centro en la identificación de tres elementos clave: (1) El concepto de organización desde la perspectiva del aprendizaje; (2) El concepto de SI propuesto como pertinente para el concepto del punto 1; y (3) Los planteamientos metodológicos generales respecto del desarrollo de SI para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje. De lo anterior se logró identificar que en el campo de SI existe interés por desarrollar la idea de la organización que aprende. Sin embargo, esta idea no llega más allá de la concepción de aprendizaje organizacional de bucle simple, lo cual se expresa como procesos de detección y corrección de errores y adaptación al entorno. Esto ha repercutido sobre el trabajo en SI pues éste se ha limitado a tratar de acomodar los desarrollos de SI construidos en el enfoque predominante dentro del marco de ideas de las organizaciones que aprenden, lo cuál resulta contradictorio pues existen divergencias sustanciales entre la concepción de organización asumida como fundamento en el enfoque predominante de SI y la concepción de organización que aprende.

Por otra parte, se destaca el interés por incorporar al discurso de SI, elementos de administración del conocimiento, lo cual ha incorporado cambios en la taxonomía de SI, introduciendo un “nuevo tipo” de SI denominado Sistema de Administración de Conocimiento, el cuál se constituye a partir de diferentes sistemas software que sirven de apoyo a procesos como la creación, captura y codificación, distribución e intercambio de conocimiento. El hecho de incorporar a los sistemas de gerencia de conocimiento dentro de la taxonomía

de los SI se ve como positivo pues abre posibilidades para la realización y el reconocimiento de trabajos que traten sobre la naturaleza de los SI en contextos organizacionales centrados en el aprendizaje.

Por último, es importante aclarar que no se encontraron planteamientos en donde se particularice el proceso de desarrollo de SI para contextos organizacionales centrados en el aprendizaje. Esto se convierte en una oportunidad para construir un aporte al conocimiento y por lo tanto, da lugar al trabajo presentado en los capítulos siguientes, que incluye el enriquecimiento de la concepción de organización que aprende, y la exploración de concepciones alternativas al enfoque predominante en SI que, basados en un concepto de organización un poco más flexible, permitan llevar a cabo procesos de acción y reflexión con el propósito de construir aportes metodológicos, particularmente acerca del desarrollo de SI, que tomen como base la idea de la organización que aprende.

3. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL DESDE EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS.

Este capítulo tiene como propósito hacer una descripción de planteamientos sobre aprendizaje organizacional construidos desde algunas corrientes del pensamiento sistémico. Para seleccionar las expresiones incluidas en esta descripción, se utiliza la categorización de dos paradigmas propuesta por Checkland, quien los identifica como el pensamiento de sistemas duros y el pensamiento de sistemas blandos. A la luz de esta distinción, el alcance de la descripción abarca dos corrientes del pensamiento sistémico que han sido trabajadas en el contexto de realización de este proyecto, particularmente por los grupos SIMON y STI de la UIS. Estas expresiones se conocen como el Pensamiento Dinámico – Sistémico, y el Pensamiento de Sistemas Blandos.

3.1 PENSAMIENTOS DE SISTEMAS DUROS Y BLANDOS

El pensamiento de sistemas se desarrolla a partir de la segunda mitad del siglo pasado como una alternativa al método analítico reduccionista de la ciencia moderna, el cuál mostraba serias dificultades para dar cuenta de fenómenos de gran complejidad (los fenómenos biológicos complejos, las ciencias sociales y la administración)²⁴. Este tipo de pensamiento puede definirse como un pensamiento organizado que hace uso, en diferentes sentidos, del concepto "sistema". Lo anterior implica un interés especial en el reconocimiento de la complejidad y diversidad de los fenómenos del mundo, y a su vez, en la identificación de elementos que doten de unidad a tal diversidad. En desarrollo de estas ideas, existen diferentes manifestaciones que han tomado la forma de un movimiento intelectual sólido y altamente dinámico.²⁵

En este contexto, se pueden distinguir dos paradigmas de pensamiento: el pensamiento de sistemas duros y el pensamiento de sistemas blandos. La distinción entre estos dos paradigmas ha tenido diferentes niveles de interpretación. En un primer nivel de interpretación, las situaciones del mundo llamadas "duras", son aquellas en donde los fines están claros y hay acuerdos sobre los mismos, por lo tanto, el trabajo se centra en hallar racionalmente los medios para lograr tales fines. Por otra parte, las situaciones "blandas" se caracterizan por la falta de acuerdo o claridad en los fines que deben orientar

²⁴ Para ampliar este argumento se sugiere la lectura del capítulo 3 del libro CHECKLAND, Peter: Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas - Limusa-Noriega, México 1993

²⁵ El movimiento de sistemas, cuyo principal órgano articulador es la Sociedad Internacional para las Ciencias de los Sistemas (<http://www.isss.org>), presenta diversas expresiones que se ubican en diferentes paradigmas de pensamiento o supuestos ontoepistemológicos. Para profundizar en la descripción respecto de la forma que presenta el movimiento de sistemas se sugiere la lectura de los trabajos de Checkland "Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas", Jackson "Systems Approaches to Management", y Andrade et. al "Pensamiento de Sistemas: Diversidad en Búsqueda de unidad".

la acción. Sumado a esto, el estar involucrado en estas situaciones se asemeja a pararse en un terreno blando o fangoso, en donde se dan comportamientos confusos e impredecibles, que podrían conducir fácilmente a un "atascamiento" en la acción. Las situaciones blandas son comunes en contextos humanos, tal como lo argumenta Sotaquirá:

"En una organización humana, estas situaciones se manifiestan como consecuencia de la variedad de puntos de vista e intereses que sus miembros pueden tener con relación a los fines de la organización o al sentido de una situación específica que puedan estar viviendo. Esto a su vez puede llevar a una falta de claridad en los objetivos que se persiguen, o a cómo lograr un acomodo de la variedad de intereses y percepciones en juego."²⁶

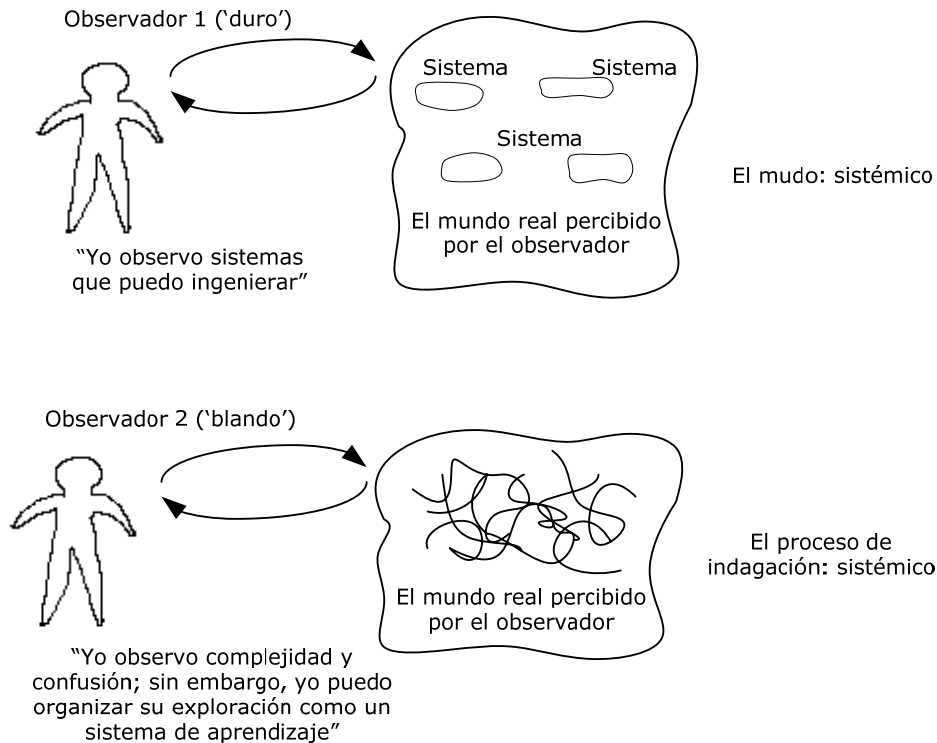
En este sentido, el pensamiento de sistemas duros se utiliza par tratar con situaciones problema bien estructuradas y el pensamiento de sistemas blandos es más apropiado en situaciones problema difusas y altamente indefinidas en donde se involucran seres humanos y aspectos culturales y políticos. Esta distinción presenta lógica y sentido, sin embargo, no expresa a cabalidad los aspectos esenciales que diferencian el pensamiento sistemas "duros" y "blandos".

En las corrientes del pensamiento de sistemas más cercanas al surgimiento de este movimiento intelectual (La Ingeniería de Sistemas, el Análisis de Sistemas, la Investigación Operacional clásica, la Dinámica de Sistemas) "la palabra 'sistema' es usada como una etiqueta para algo que se asume como existente en el mundo externo al observador. A esto subyace el supuesto de que el mundo puede asumirse como compuesto por sistemas que interactúan. Esta interacción y las características particulares de cada sistema, generan comportamientos a veces indeseados, por lo que se les debe aplicar ingeniería de modo que su funcionamiento se mejore, y se obtengan los resultados esperados. Por otra parte, el pensamiento de sistemas blandos, asume que el mundo es complejo y problemático, por lo que hay que utilizar una manera compleja (sistémica) para poder entenderlo y actuar en él. En otras palabras, el proceso de indagación sobre el mundo complejo puede organizarse como un sistema.

En este segundo nivel de interpretación, el cambio de carácter de sistemicidad, en el primer caso sobre el mundo y en el segundo sobre el proceso de indagación sobre el mundo, es la principal distinción entre los pensamientos "duro" y "blando". Sin embargo, ésta distinción no es fácil de interiorizar, pues cotidianamente se hace alusión al término sistema desde la forma del pensamiento duro, por ejemplo al hablar del sistema de transporte masivo, el sistema de salud o el sistema educativo. La figura 13 ilustra la distinción entre los paradigmas "duro" y "blando".

²⁶ SOTAQUIRA en ANDRADE et Al. Pensamiento Sistémico: Diversidad en Búsqueda de Unidad. Ediciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.2001

Figura 13. Las posturas de sistemas "dura" y "Blanda"



Adaptada de CHECKLAND, Peter. *Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective*. In *Systems Research and Behavioral Science*. 2000.

En este orden de ideas, para el pensamiento de sistemas duros, el esfuerzo se centra en establecer cómo se pueden obtener metas (previamente establecidas o impuestas), con predicción, control y optimización. Por otra parte, para el pensamiento de sistemas blandos, el énfasis se da en la indagación sobre la pregunta por el ¿qué se debería hacer?, y por la participación de diferentes puntos de vista, todo esto con una intensión explícita por el aprendizaje sobre la situación.

La distinción entre los pensamientos de sistemas "duros" y "blandos" no implica necesariamente una separación, a modo de polos opuestos, de estas dos formas de pensamiento. En lugar de esto, se interpreta al pensamiento de sistemas duros como contenido dentro del pensamiento de sistemas blandos, por lo cual es pertinente para el objetivo de este capítulo, hacer un despliegue de los planteamientos construidos en al menos dos corrientes del pensamiento sistémico (una del pensamiento de sistemas duros y otra del pensamiento de sistemas blandos) respecto del aprendizaje organizacional, lo cual se desarrolla en los numerales siguientes.

3.2 APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS DUROS: EL APOORTE DEL PENSAMIENTO DINÁMICO – SISTÉMICO

Desde el inicio de la dinámica de sistemas, corriente del pensamiento sistémico que surge a partir de los desarrollos teóricos del profesor Jay Forrester, ha existido una intensión explícita por aplicar sus principios, conceptos y métodos para potenciar el aprendizaje en las organizaciones. En palabras de Forrester:

“Es solamente a través de errores y experiencias costosas que los administradores han sido capaces de desarrollar un juicio intuitivo efectivo. Necesitamos hacer expedito este proceso de aprendizaje. Otras profesiones en circunstancias similares han recurrido a experimentos en laboratorios.”²⁷

Esta intensión explícita le da a la dinámica de sistemas, y particularmente al modelado con dinámica de sistemas, un carácter de herramienta para apoyar procesos de aprendizaje organizacional, contribuyendo a la solución de la problemática existente a la hora de establecer procesos de aprendizaje organizacional (basados en la prueba y el error), que según Forrester son costosos e ineficientes. De acuerdo a esto, la mejor manera de establecer procesos eficientes de aprendizaje organizacional es utilizar como instrumento principal de aprendizaje un modelo dinámico-sistémico, susceptible de simulación en el computador, de la situación organizacional sobre la que se desea obtener aprendizaje. A esta descripción subyace la distinción entre un proceso “natural” y un proceso diseñado para el aprendizaje organizacional. El proceso “natural” de aprendizaje organizacional planteado por Forrester, Sterman y Senge, y descrito por Sotaquirá consiste en:

“... la constitución progresiva de una capacidad de juicio como resultado de experiencias de decisión y de acción en situaciones organizacionales. A su vez, esta capacidad de juicio actúa como orientadora de las decisiones y acciones en situaciones futuras.”²⁸

Por lo tanto, el aprendizaje natural se da dentro de un ciclo compuesto por la situación del mundo real vivida por los individuos, la información de realimentación obtenida de la situación del mundo real, las decisiones tomadas por parte de los individuos para llevar a cabo acciones en la situación del mundo real, y los modelos mentales que poseen los individuos respecto de la situación del mundo real, los cuales son construidos principalmente a partir de las experiencias. La figura 14 presenta el proceso de aprendizaje natural. En donde se pueden identificar dos ciclos complementarios de aprendizaje organizacional. El ciclo interno (identificado como el ciclo 1 de la figura), en el

²⁷ FORRESTER, Jay. Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision Makers. En: Harvard Business Review. No.4 (1958); p.37-66.Traducción libre.

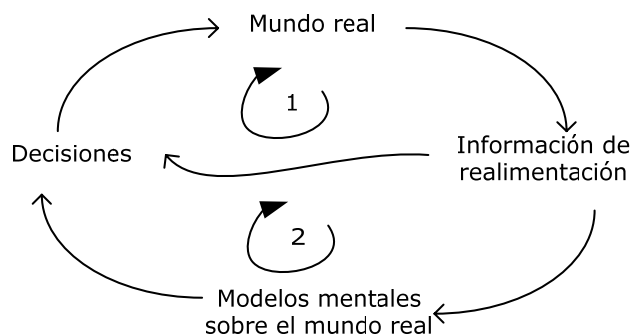
²⁸ SOTAQUIRA, Ricardo et al. Una revisión crítica del Aprendizaje organizacional con Dinámica de Sistemas. En: Coloquio Latinoamericano de experiencias con el enfoque sistémico y la investigación - acción participativa. Bogotá: Universidad de los Andes, 1996.

que las decisiones tomadas para ejecutar las acciones en la situación del mundo real se fundamentan en la confrontación de la información de realimentación obtenida en el mundo real con respecto a objetivos de acción establecidos, se presenta un aprendizaje simple. En palabras de Sterman:

El ciclo [interno] es un ciclo típico de realimentación negativa en donde quienes toman decisiones comparan información cualitativa y cuantitativa acerca del estado del mundo real frente a ciertos objetivos, perciben discrepancias entre el estado deseado y el actual, y toman acciones que (según ellos creen) provocarán que el mundo real se mueva hacia el estado deseado”²⁹

Sin embargo, esta visión del aprendizaje organizacional de ciclo simple no da cuenta del proceso de transformación de la capacidad de juicio para estructurar decisiones. Para Sterman, y en general para los investigadores del pensamiento dinámico-sistémico, es en la transformación de la capacidad de juicio, en donde sucede un aprendizaje profundo. Esta noción es la referida por Senge como la disciplina de “Modelos Mentales” la cuál hace referencia al reconocimiento de las interpretaciones que un individuo puede construir respecto de la red de causas y efectos correspondiente a una realidad particular. Estos modelos mentales pueden ser compartidos por grupos de individuos, y en condiciones naturales tiene un carácter tácito, es decir, que el individuo o el grupo de individuos no son conscientes de sus modelos mentales, pero actúan coherentemente con éstos. Por tal razón, el aprendizaje organizacional se completa al establecer el ciclo externo (identificado como el ciclo 2 de la figura 14), en donde se da un reconocimiento explícito de los modelos mentales que enmarcan las percepciones y las acciones de individuos o grupos. Cuando este reconocimiento sucede, se puede establecer un proceso en donde se modifiquen los modelos mentales y por consiguiente la capacidad de juicio.

Figura 14. Aprendizaje organizacional “natural”



Adaptada de SOTAQUIRA, Ricardo et al Op.Cit. p.3.

²⁹ STERMAN, John. 1994. Learning in and about complex systems. System Dynamics Review 10(2-3)

Sin embargo, la complejidad natural de los fenómenos sumada a las limitaciones cognitivas de las personas, empobrecen el impacto del aprendizaje de doble ciclo. En este sentido, Sterman identifica como barreras para el aprendizaje organizacional los aspectos descritos en la tabla 8.

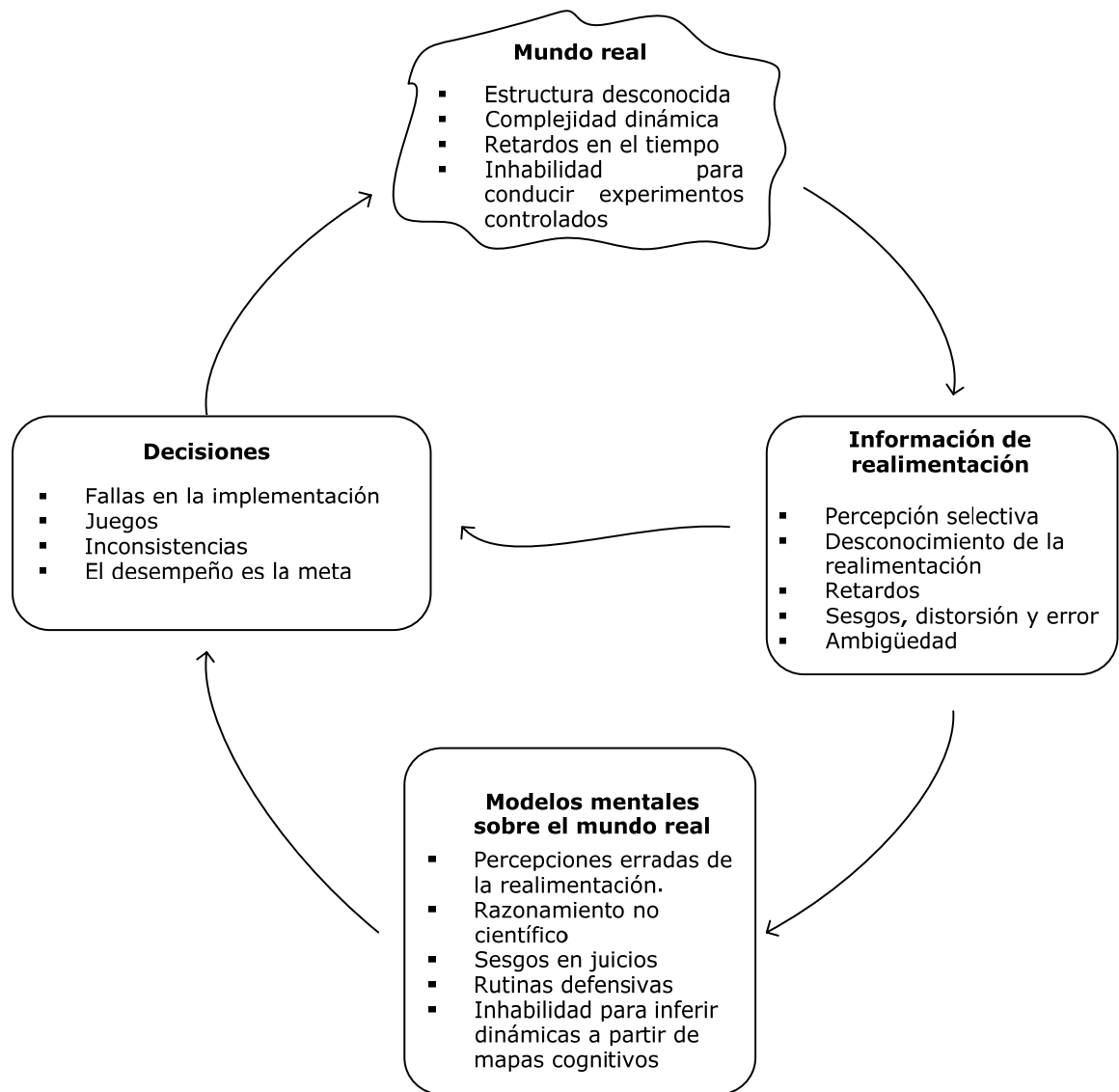
Tabla 8. Barreras para el Aprendizaje Organizacional "Natural"

| Barreras para el aprendizaje | Aspectos Limitantes |
|--|--|
| Complejidad Dinámica | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fenómenos con estructuras de influencias y realimentación complejas, que trascienden capacidades cognitivas del observador. ▪ Grandes retardos en la ocurrencia de efectos a partir de decisiones tomadas, lo cual limita el número de ciclos de aprendizaje que pueden vivenciarse por el observador. ▪ Dificultad para la experimentación directa sobre el fenómeno organizacional generada por aspectos metodológicos (definición y observación de variables relevantes), financieros (riesgos asociados a la experimentación sobre los recursos organizacionales) y éticos (consecuencias irreversibles sobre las vidas de los miembros de la organización). |
| Información Limitada | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección de información de acuerdo a percepciones parciales del mundo construidas a partir de estimaciones basadas en promedios, proyecciones y predicciones sobre conjuntos de datos parciales y con inconsistencias respecto del tiempo (demoras). Esto introduce distorsiones, demoras, ambigüedades y errores en los datos que son base para la toma de decisiones. ▪ Inherencia del contenido de la información con respecto a los modelos mentales de los observadores |
| Variables confusas y ambigüedad | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambigüedad producida al confundir los cambios de estado producidos por las decisiones tomadas por el individuo, con cambios que ocurren de forma simultánea en otras variables fuera del ámbito de la observación y de la decisión. ▪ El número y sentido de las variables relevantes puede ser superior a los datos disponibles para establecer teorías e interpretaciones alternativas. |
| Percepciones erradas de la realimentación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comportamiento contra intuitivo de los sistemas organizacionales. ▪ Utilización de modelos mentales que son dinámicamente deficientes, e decir, no permiten dar cuenta de fenómenos transformación de estados en el tiempo. ▪ Identificación de estrategias de acción basadas en la regresión sobre el comportamiento y predicción de comportamientos futuros con base en comportamientos pasados, dejando a un lado los elementos de demora de tiempos y relaciones de influencia. |
| Mapas cognitivos sobre relaciones causales, contruidos con imperfecciones. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tendencia a establecer relaciones causales lineales en lugar de relaciones causales cíclicas. ▪ La heurística utilizada par modelar los mapas cognitivos sobre el sistema bajo estudio, ignora procesos de realimentación, interconexiones múltiples, no linealidades, retardos en el tiempo, y los otros elementos de la complejidad dinámica. ▪ Desconocimiento de la relación entre estructura y comportamiento |
| Inferencias erróneas acerca de las dinámicas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia de Interpretaciones sobre la dinámica del sistema ▪ Desconocimiento de la estructura de realimentación del entorno. ▪ Capacidades limitadas para la simulación mental. |
| Razonamiento no científico | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausencia de rigurosidad en la formulación de explicaciones alternativas o en la consideración de hipótesis rivales. Y ▪ Control inadecuado sobre las variables utilizadas para explorar entornos nuevos. ▪ Los juicios contruidos son fuertemente afectados por el marco en que se presenta la información, aún cuando la información se mantenga objetiva e invariable. ▪ Demasiada confianza sobre los juicios (desestimación de la incertidumbre), pensamiento centrado en deseos (preferencia de los resultados deseados sobre los no deseados) y la ilusión del control (creencia en la posibilidad de predicción e influencia sobre los resultados) |
| Rutinas defensivas y aspectos interpersonales | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Brechas entre las teorías de acción (la justificación sobre la acción) y las teorías en uso (las ideas que motivaron la acción). |
| Fallas de implementación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dilación de las acciones de implementación conducen a distorsiones sobre la respuesta ante la decisión. ▪ Incentivos locales, información asimétrica y agendas privadas pueden generar juegos de intereses entre los actores una organización. ▪ Impide la reflexión sobre la respuesta ante la decisión pensada, pues ésta puede haber sufrido alguna distorsión en la implementación. ▪ En el mundo real, priman las acciones conducentes a obtener buen desempeño sobre las acciones con interés sobre el aprendizaje. |

Basada en STERMAN, John. Op. Cit. 1994.

La figura 15, presenta una relación de las barreras para el aprendizaje organizacional, con los elementos presentes en el ciclo de aprendizaje organizacional de la figura 14.

Figura 15. Barreras para el aprendizaje organizacional "Natural"

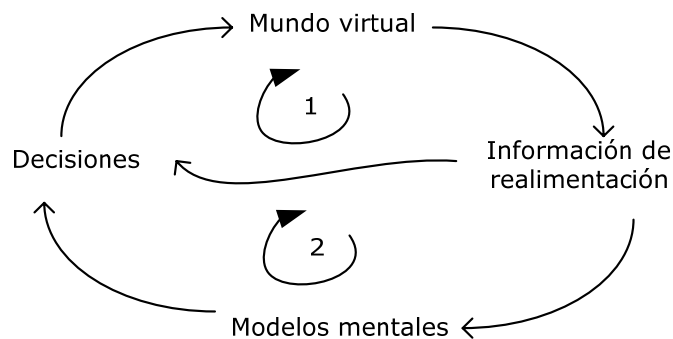


Adaptada de STERMAN, John. Op.Cit. 1994. p.49.

Como respuesta a estas limitaciones del aprendizaje organizacional "natural", los investigadores dinámico-sistémicos sugieren un proceso "diseñado" de aprendizaje organizacional, el cuál está constituido por un ciclo doble de

realimentación, en donde las acciones y reflexiones suceden fuera de la cotidianidad de la organización, creándose un “laboratorio” para el estudio y aprendizaje de la organización. Este laboratorio tiene como eje un modelo de la realidad organizacional en la que se pretende ganar aprendizaje, el cuál toma el lugar del elemento denominado “mundo real” del ciclo de aprendizaje organizacional “natural”. Este modelo de la organización en donde sucede el aprendizaje se denomina Micromundo³⁰ o mundo virtual³¹ y se constituye en el objeto de aprendizaje y acción, tal como se muestra en la figura 16. Sin embargo, no cualquier representación de la realidad sirve como mundo virtual para el aprendizaje, pues sobre éste debe ser posible la experimentación en toma de decisiones, así como, la obtención de información sobre las consecuencias de las decisiones tomadas.

Figura 16. Aprendizaje organizacional “diseñado”



Adaptada de SOTAQUIRA, Ricardo et al Op.Cit. p.4.

Es aquí en donde se encuentra el principal aporte de la dinámica de sistemas, pues el mundo virtual debe ser un modelo que simule el comportamiento dinámico de la organización en diferentes escenarios de acción. En este sentido, el modelo debe estar en capacidad de considerar posibles efectos, generados por las decisiones tomadas, sobre los elementos de la organización y sobre la organización como totalidad. Por tal razón, el modelado con dinámica de sistemas se constituye en una metodología adecuada para la creación del proceso diseñado de aprendizaje.

En este sentido, el aprendizaje organizacional efectivo debería cumplir con el propósito de explicitar y transformar los modelos mentales (individuales o colectivos) y hacerlo de manera rápida, superando las barreras para el aprendizaje organizacional descritas antes. Si lo anterior se integra al proceso

³⁰ PAPERT, S. 1980. Mindstorms. New York: Basic Books.

³¹ SCHÖN, D. 1983a. Organizational Learning, in Morgan, G., ed. Beyond Method. London: Sage.

“natural” se potenciaría y consolidarían procesos de aprendizaje organizacional profundo. Sin embargo, queda en el aire una pregunta sobre si la experimentación sobre el mundo virtual es suficiente para que suceda el reconocimiento y posterior transformación de los modelos mentales, pues la simulación podría generar un proceso de aprendizaje centrado en la detección y corrección de errores. Ante esto, se propone que la forma en que se pueden hacer explícitos los modelos mentales se debe participar en la construcción del modelo dinámico-sistémico que se utilizará como mundo “virtual”, pues construir el modelo implica definir formalmente los supuestos que subyacen a la acción (modelos mentales) en la situación organizacional “real”, particularmente los relacionados con las relaciones causales presentes en la organización. Esto es argumentado por Sotaquirá de la siguiente forma:

“La elaboración del diagrama causal y del diagrama de niveles y flujos acerca de la situación organizacional, propios de la DS [Dinámica de Sistemas], constituyen un ejercicio de aprendizaje no simplemente sobre la realidad, su estructura y su dinámica, sino acerca de las creencias sobre el funcionamiento de dicha realidad. Estas creencias condicionan la interpretación de la situación y, en consecuencia, determinan las decisiones a tomar.”³²

Lo anterior tiene serias implicaciones al momento de llevar a la acción alguna estrategia de aprendizaje organizacional, dado que los miembros de la organización no debe únicamente dedicar esfuerzo a la interacción con un mundo “virtual” creado previamente, sino que debe participar activamente en su construcción, principalmente en las actividades de modelado cualitativo. En síntesis, el proceso diseñado de aprendizaje organizacional debe entenderse como la construcción/experimentación colectiva de un mundo “virtual” en el que son explícitas las características esenciales del mundo “real”, en este caso, la organización.

En desarrollo de esta idea, se hace necesario ubicar los procesos de aprendizaje organizacional “diseñados” en todos los ámbitos de la organización, en otras palabras, la capacidad de aprendizaje profundo no debe estar concentrada en un componente particular de la organización sino debe estar distribuida, con lo cual se enriquece la discusión sobre las acciones, decisiones y modelos mentales.

Sin embargo, es importante hacer explícita una idea latente en el discurso desarrollado hasta ahora, la cual hace ver al aprendizaje organizacional con dinámica de sistemas como presa de un interés instrumental, es decir, un interés centrado en los medios requeridos para obtener unos fines, y deja abierta la discusión sobre un segundo nivel de interés que centra en la discusión sobre los fines y el sentido de la organización como totalidad. Ante esto Sotaquirá plantea que:

³² SOTAQUIRA, Ricardo et al Op.Cit. p.6.

“Esta preocupación puesta en términos “metodológicos” implica que un ejercicio de aprendizaje organizacional [...] debe contemplar dos niveles de actividades: actividades instrumentales – de control, de cambio, de mejora – y actividades práctico-emancipatorias – de debate de fines, de indagación por el sentido social. El segundo nivel debe guiar al primero. El aprendizaje organizacional dinámico-sistémico claramente ofrece una sólida plataforma para el primer nivel – instrumental, pero frente al segundo – práctico-emancipatorio - hay interrogantes que quedaron abiertos y que podrían sintetizarse con esta pregunta: ¿Será la Dinámica de Sistemas prisionera de la trampa del instrumentalismo? Resuena el eco velado de una frase sengiana: ¿prisioneros del sistema o prisioneros de nuestro propio pensamiento?”³³

En este orden de ideas, es pertinente y necesario buscar y hacer explícito un planteamiento que, desde el Movimiento de Sistemas, brinde aportes sobre la discusión respecto del aprendizaje organizacional centrado en la discusión de fines y del sentido de la organización como totalidad. Para esto, se desarrollan en el siguiente numeral los planteamientos del pensamiento de sistemas blandos en relación a la idea de organización y a los procesos de construcción de significados en la organización.

3.3 APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS BLANDOS

En el pensamiento de sistemas blandos, el aprendizaje se ve como un elemento inherente a la acción humana, individual o colectiva. Por tal razón, los planteamientos conceptuales y metodológicos, por ejemplo la metodología de sistemas blandos, hacen explícito que el sentido de la acción organizacional gira en torno al aprendizaje sobre la situación del mundo (situaciones de contextos organizacionales), las ideas utilizadas para comprender y actuar en la situación, y la metodología que guía la acción en la situación. Para desglosar este argumento, es importante partir del concepto “organización” construido en el pensamiento de sistemas blandos, para luego describir los procesos individual, social y organizacional de construcción de significados, que habilitan procesos de debate, acción y reflexión, esenciales para el aprendizaje organizacional.

La noción de organización propuesta por Checkland y Holwell³⁴ logra integrar dos hilos, en la mayoría de los casos divergentes y tensos, asociados a la racionalidad de establecer organizaciones para colectivamente alcanzar ciertas metas y a la naturaleza rebelde, terca e irracional de los seres humanos y a su capacidad para acomodarse por fuera de consensos. En este sentido, el concepto de organización parte del hecho de reconocerla como una colectividad social involucrada en alguna acción colectiva, en donde suceden prácticas sociales de obtenciones de acuerdos y acomodaciones relacionadas con esto. Por lo tanto, la existencia de la organización ocurre con el

³³ SOTAQUIRÁ, Ricardo et al. Op. Cit. p.9.

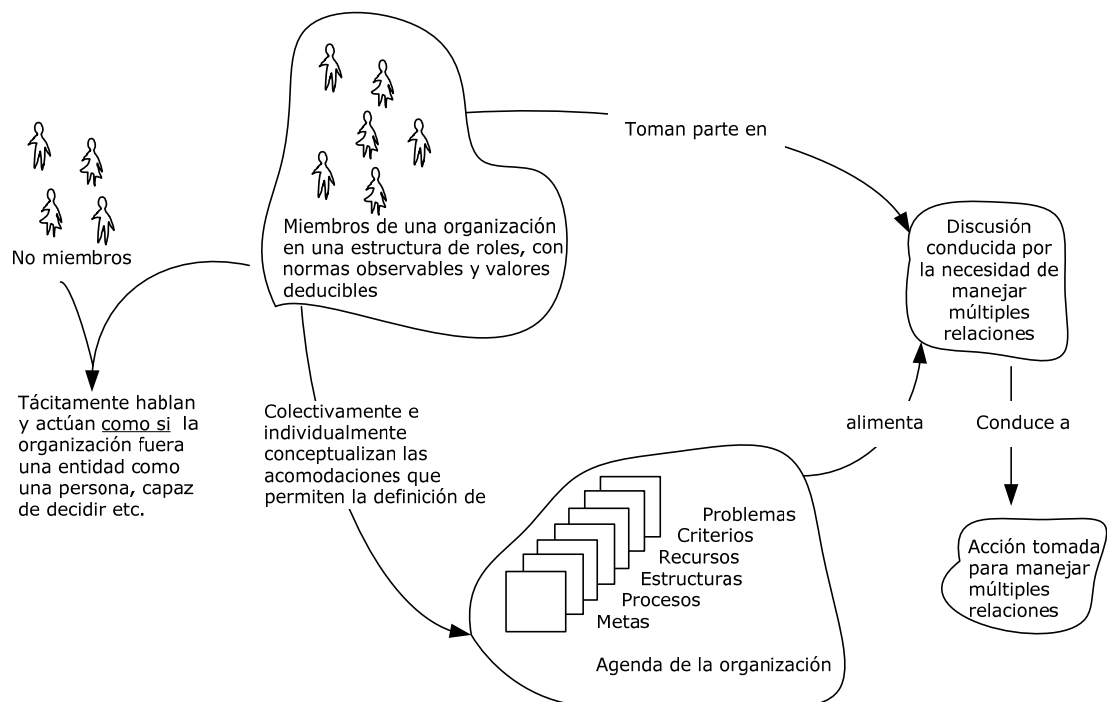
³⁴ CHECKLAND, Peter and HOLWELL, Sue. Op. Cit. Chapter 3.

reconocimiento de tal colectividad por parte de individuos y grupos de individuos, miembros y no miembros de la misma, quienes se involucran en un debate donde constantemente se construyen sentidos sobre los fines y los medios de dicha colectividad.

Lo anterior da como resultado una noción de totalidad respecto de la organización, que permite darle un tratamiento similar a un ser con conciencia y habilidades para decidir y actuar sobre situaciones comunes. Por ejemplo la frase “La UIS ha asumido la operación de un campo petrolero” es tomada y aceptada sin dificultad como significativa por un gran número de personas debido a que éstas (miembros y no miembros de la organización UIS) asumen la existencia de una entidad denominada “UIS” que puede en apariencia decidir hacer cosas y luego hacerlas. Esto lo expresan Checkland y Holwell así:

*“Una organización es una colectividad social transformada; existe como una entidad en aquel acto de transformación; y la transformación habilita tanto a los miembros como a los no-miembros de la organización para dar sentido de parte de lo que ellos observan en el quehacer diario. Su dar sentido incluye sus suposiciones de la existencia de personas como colectividades sociales llamadas organizaciones”.*³⁵

Figura 17. Un modelo enriquecido del concepto de ‘organización’.

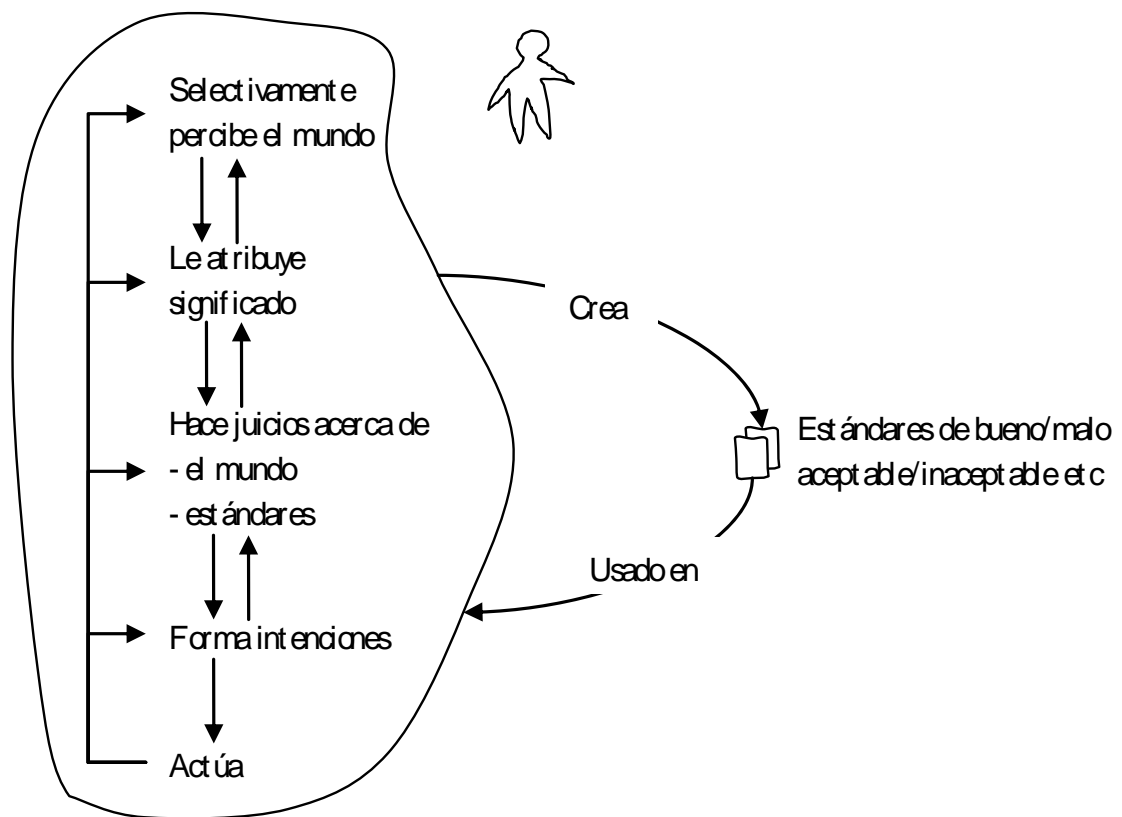


Tomada de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p.82. Traducción libre.

³⁵ CHEKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p.80-81. Traducción Libre.

La esencia de esta concepción de organización se ilustra en la figura 17, en donde se evidencian rasgos característicos de una organización de aprendizaje: la concepción individual y colectiva respecto del contexto, los fines y los medios de la organización; el escenario de discusión en donde se establecen las acciones a tomar; y el escenario de acción en donde se materializa el aprendizaje obtenido en los otros escenarios, que a su vez transforma las concepciones construidas sobre la organización. Estos escenarios toman forma a la luz de los procesos de construcción de significados que se dan a nivel individual, colectivo y organizacional, los cuales son en esencia procesos de aprendizaje, pues en estos se reconoce la importancia de entablar discusión sobre fines y medios en varios niveles, atendiendo a múltiples intereses, determinando cursos de acción, y estableciendo relaciones de acuerdo y acomodación.

Figura 18. Un modelo del proceso de un agente humano activo en el mundo.



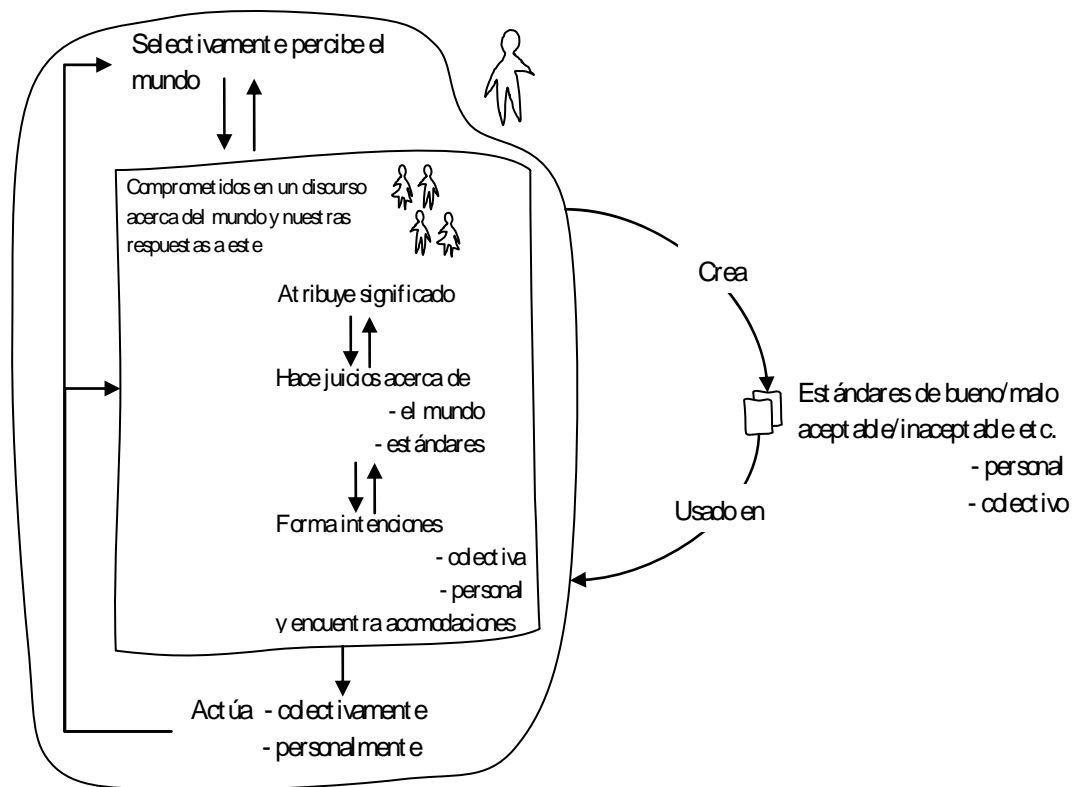
Toamda de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p. 100. Traducción Libre

En primera instancia se debe considerar al individuo como unidad de aprendizaje, al involucrarse en un proceso que incluye: (1) la percepción de

ciertas partes del mundo, (2) la atribución de significados sobre las percepciones, (3) la construcción de juicios sobre las percepciones (4) la formación de intenciones para tomar acciones particulares y (5) la acción intencionada sobre el mundo, la cuál lo transforma (ligeramente) dando pie a nuevas percepciones que dan continuidad al ciclo. La figura 18 ilustra el proceso descrito.

Es importante aclarar que las acciones ubicadas dentro del ovalo están sujetas a la historia particular del individuo y a los intereses que motivan la acción intencionada. Adicionalmente, las múltiples relaciones de dependencia entre las acciones hacen explícito un alto grado de flexibilidad en su ocurrencia lo cuál es natural en los procesos de pensamiento y aprendizaje. Por otra parte, se da un proceso de creación y uso de estándares y criterios para la construcción de juicios de valor sobre las percepciones del mundo. Este proceso permite el continuo cuestionamiento sobre las normas que orientan el proceso de percepción y acción, lo cual constituye un segundo nivel de profundidad en el proceso de aprendizaje.

Figura 19. El proceso social de un agente humano activo en el mundo.



Tomada de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p. 102. Traducción Libre.

El proceso personal es incompleto si se ignora que en un individuo social, poseedor de un lenguaje complejo, la percepción y construcción de significados y juicios sobre el mundo están fuertemente ligados al intercambio con otros individuos de la misma condición. Esto conforma un proceso social constituido por procesos de diálogo, discusión y debate entre los individuos; que ejercen influencias sobre las percepciones y los juicios de los individuos involucrados. Lo anterior amplía el argumento expresado en la figura 18, al incorporar un escenario en donde, intersubjetivamente, se desarrolla la dinámica de aprendizaje. La figura 19 ilustra este proceso.

El escenario social puede suceder en la relación con grupos de personas que comparten intereses, como los miembros de un equipo o los miembros de un área en una organización, o a la organización como totalidad. Sin embargo, de forma coherente con el concepto "organización" presentado en la figura 17, es importante destacar que aunque existe cierta claridad en la estructura del proceso, las construcciones de significados y acción son dinámicas. Esto lo argumenta Checkland diciendo:

*"Los cambios internos como externos a la organización cambiarán las percepciones y los juicios individuales y grupales, conduciendo a nuevas adaptaciones asociadas con la evolución de las intenciones y propósitos."*³⁶

Sintetizando el argumento desarrollado, incluyendo el concepto de organización, y los procesos individual y social, es posible describir un modelo que recoja la complejidad inherente a la construcción de significados y acciones en una organización. Este planteamiento se presenta en la figura 20, y ha sido denominado como el proceso de creación de significados de la organización. Este proceso involucra un escenario (mundo) rico en datos, que es percibido de forma selectiva por individuos y grupos de individuos. La forma en que son seleccionados los datos estará sujeta a la experiencia previa de cada individuo, así como, a su membresía a grupos (formales o informales). El conjunto de percepciones serán el insumo para un proceso de debate que permite la creación intersubjetiva de significados, fuente para la creación de conocimiento. A partir de la información y el conocimiento generados, se crearan consensos y acomodaciones sobre intenciones para llevar a cabo alguna acción con propósito. La acción transforma el contexto y el pensamiento transforma la manera en que se percibe tal contexto, creándose un proceso continuo de aprendizaje, el cuál se enriquecerá con la participación de más individuos. Es de resaltar que este modelo propone a los sistemas de información como elementos dinamizadores del proceso "natural" descrito antes, pues enriquecen el debate de creación de significados y proporcionan apoyo a las personas en el momento de estructurar intenciones y acomodaciones; y en el momento de llevar a cabo acciones.

³⁶ CHEKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p.104. Traducción Libre.

Dentro del modelo de creación de significados de la organización, se asume como fundamento importante la distinción entre diferentes categorías de significados, que pueden ir desde datos hasta el conocimiento. Por tal razón, es conveniente aclarar tales conceptos para poder captar la esencia del modelo.

En primer lugar, se tiene un mundo rico en hechos, que son en principio observables y verificables. Algún hecho que pertenezca a esta gran masa se puede denotar con la palabra "dato" que viene del latín "Dare" que significa dar o suceder. Sin embargo, las observaciones de los individuos sobre el estado del mundo no abarcan toda la riqueza de hechos, en lugar de esto, la observación se centra en un subconjunto de datos que son seleccionados con base en modelos mentales o marcos cognitivos que posee cada individuo. Para denotar este conjunto de hechos seleccionados o creados se utiliza la palabra "Capta" que viene del latín "Capere" que significa tomar o seleccionar.

Una vez seleccionados algunos datos, es decir, una vez convertidos en capta, los individuos realizan un proceso de interpretación, o de creación de sentido, tomando como base el contexto en el que se encuentre y los intereses que motiven la observación del mundo. Este proceso de creación de sentido produce hechos con significado, también denominados "información". Por último, cuando los hechos con significado son interiorizados por el individuo o los grupos de individuos involucrados en el proceso, es decir, alteran los marcos cognitivos base para la selección e interpretación de hechos, se llega al conocimiento. La figura 21 presenta de forma visual este proceso.

Figura 21. Proceso de transformación de datos a conocimiento

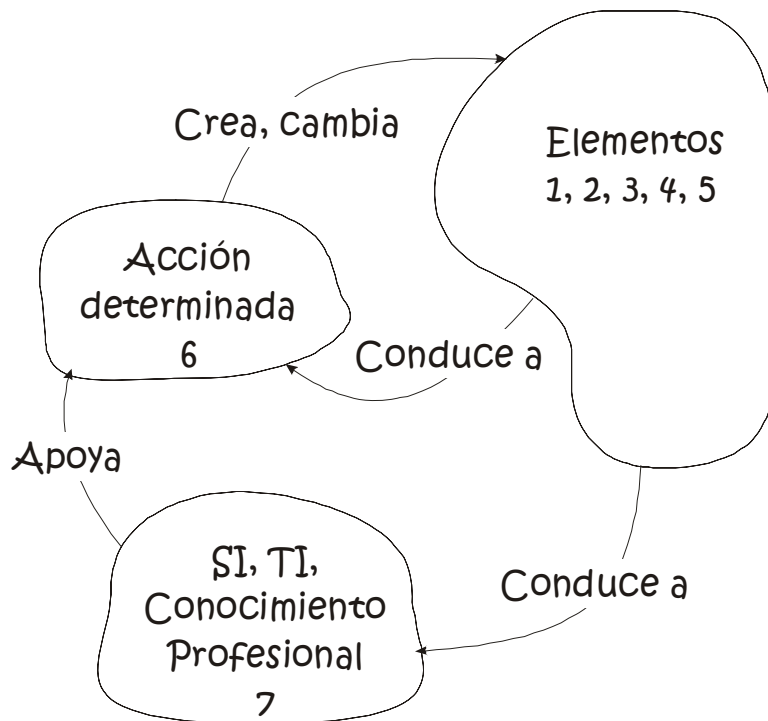


Tomada de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p. 90. Traducción Libre.

Por otra parte, el modelo de creación de significados, puede verse como compuesto de tres partes relacionadas de forma especial. Los elementos 1-5

describen el contexto organizacional en donde las personas crean significados e intenciones, lo cual conduce a acción con propósito (elemento 6). El elemento 7 proporciona lo que comúnmente se llama "soporte de información". De esta manera se tiene un proceso (elementos 1-5) y una forma de soporte (elemento 7) para un resultado principal, la acción con propósito que las personas llevan a cabo. La figura 22 sintetiza este argumento.

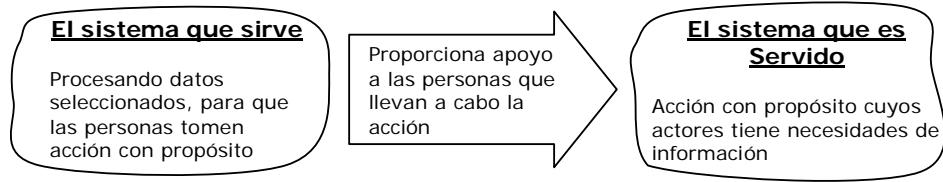
Figura 22. Esencia de la estructura del modelo de creación de significados.



Tomada de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p. 110. Traducción Libre.

Esta estructura tiene varias implicaciones. En primer lugar, determina que el papel principal de los SI es ejercer una función de apoyo, tales sistemas no existen por su propia causa, su naturaleza es la de una función que apoya las personas a tomar acción con propósito. Por otra parte, la función de proveer 'soporte de información' es siempre pensada como 'sistema', uno que contiene un elemento de almacenamiento de datos y un elemento de procesamiento de datos así como personas que lo mantengan, operen y modifiquen. En síntesis, un SI existe en la interacción entre un sistema que sirve, generalmente un sistema de procesamiento de datos relevantes basado en TI; y un sistema que es servido, es decir, personas que, en contextos organizacionales, llevan a cabo acciones intencionadas. La figura 23 ilustra esta idea.

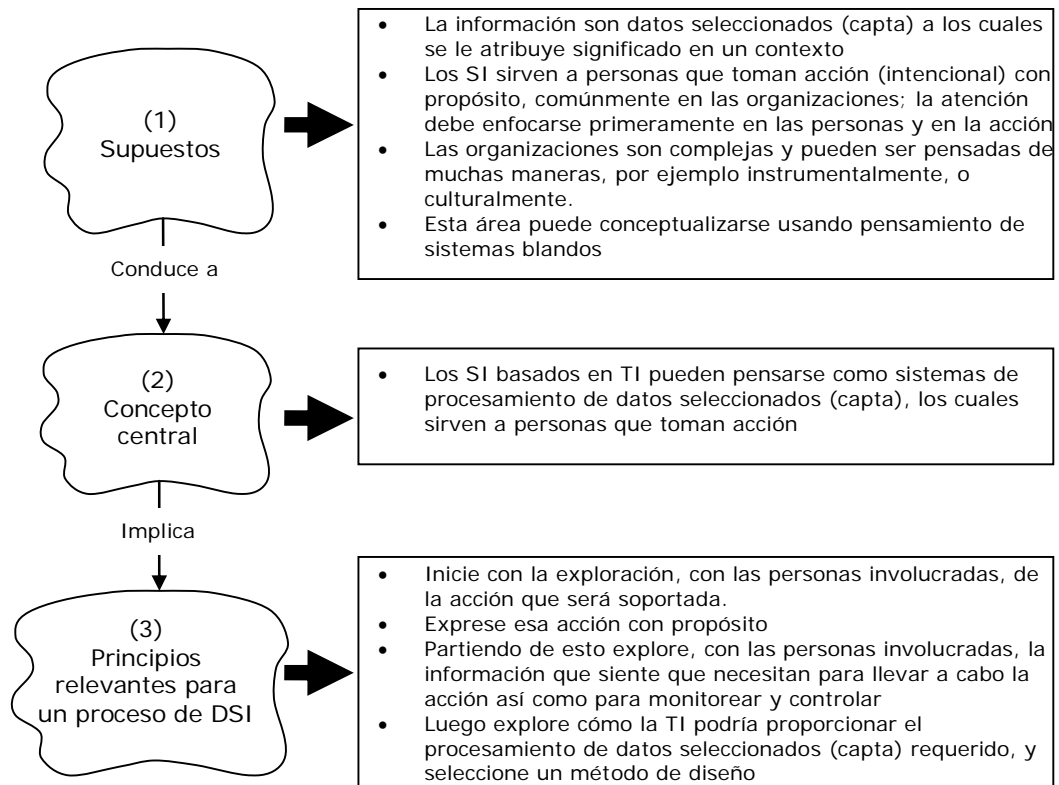
Figura 23. Dos sistemas enlazados que están vinculados en el concepto 'sistemas de información'.



Tomada de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p. 111. Traducción Libre.

El concepto de SI/TI expresado arriba tiene serias implicaciones en el proceso de DSI dado que se debe dar prioridad al entendimiento del sistema que va a ser servido, es decir, las personas y sus acciones antes que a las características técnicas de los componentes de TI del sistema que sirve. La Figura 24 sintetiza el argumento sobre SI y DSI propuesto en el pensamiento de sistemas blandos.

Figura 24. Síntesis del argumento sobre SI y DSI.



Tomada de CHECKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p. 117. Traducción Libre.

De acuerdo con el argumento delineado en la figura anterior, el primer requerimiento de un buen proceso de DSI es un examen completo de las formas en las cuales las personas en la organización perciben su mundo. Además, es importante obtener las mejores definiciones posibles de propósitos aceptados y la acción intencional que desencadena. Una vez la acción a ser apoyada ha sido definida y descrita, se procede a decidir si el soporte o apoyo va a tomar una de dos posibilidades: automatizar las acciones o proporcionar soporte de información para que los miembros realicen sus actividades. En el último caso, el soporte puede ser para realizar una acción deseada o para monitorear y controlar la realización de una acción.

En síntesis, el pensamiento de sistemas blandos ofrece fundamentos conceptuales que enriquecen el discurso sobre organizaciones que aprenden desarrollado hasta el momento, proponiendo un concepto de organización centrado en el debate sobre fines y medios, en donde el aprendizaje constituye el eje dinamizador de la realidad organizacional. Adicionalmente, el concepto de organización, y la definición de los procesos de creación de significados, traen de la mano una propuesta para el concepto "sistema de información", alternativa a la idea predominante en el campo. Esta idea permite definir un proceso de desarrollo de sistemas de información en donde se da gran importancia a la comprensión del fenómeno organizacional antes que al proceso de creación de artefactos de tecnología de información. Esto completa una indagación en el marco de ideas, iniciada en el capítulo dos, que da pie para que se presente el enlace de esos conceptos y modelos cuando se ponen en práctica en situaciones reales.

**PARTE TRES. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN EN LA PRÁCTICA: EXPERIENCIAS EN CONTEXTOS
DE INTERVENCIÓN**

4. UN SISTEMA PARA LA FORMACIÓN EN LA OPERACIÓN DE SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Esta parte tiene como propósito enriquecer la descripción teórica desarrollada en los capítulos previos, con experiencias del trabajo realizado en contextos organizacionales, en donde se llevaron a cabo procesos de intervención durante el desarrollo del proyecto. Como se enunció en el primer capítulo, la realización de este proyecto de investigación ha tenido trabajo simultáneo en dos ámbitos: proyectos prácticos en organizaciones, combinados con procesos reflexivos sobre las ideas expresadas en los capítulos 1, 2 y 3. Por lo tanto, esta parte hace especial énfasis en el componente de “uso de ideas”, con el fin de ilustrar los conceptos y prácticas en sistemas de información para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje, las cuáles alimentaron y a la vez fueron producto de estas experiencias.

Inicialmente, el escenario de acción se materializó en el trabajo desarrollado en una empresa del sector de distribución de energía eléctrica. Esta organización entendió la necesidad de incorporar procesos de aprendizaje que permitieran mejorar el desempeño de ciertas áreas núcleo para el desarrollo de sus propósitos. En este sentido, este capítulo presenta la experiencia vivida a partir de la participación del Grupo STI en la ejecución del proyecto titulado “Sistema de Simulación para la Operación y la Atención de Fallas de Subestaciones de Transmisión” identificado en el Instituto Colombiano para el Avance de la Ciencia COLCIENCIAS, con el código 1102-06-12266, realizada en los años 2003 y 2004. La descripción se ha estructurado en tres partes: la primera presenta la situación existente en el contexto de intervención, luego se muestra el trabajo realizado y los resultados obtenidos, y finalmente, se presenta la síntesis del aprendizaje obtenido a partir de la experiencia. Esta estructura para describir las experiencias en la práctica, se mantiene en los capítulos de la tercera parte.

4.1 LA SITUACIÓN

La problemática a nivel de la eficiencia administrativa y operativa sufrida por las empresas del sector eléctrico durante la segunda mitad del siglo XX motivó la generación de políticas para transformar el sector, las cuales se orientaron a desarrollar un propósito fundamental: el logro de la eficiencia con altos índices de calidad. La transformación del sector eléctrico, establecida en las leyes 142 y 143 de 1994, se centró en la creación de un mercado no proteccionista, en donde la competencia y la libre entrada de todo agente que estuviera interesado en prestar los servicios públicos potenciarían un mejoramiento significativo en la prestación del servicio. Uno de los cambios consistió en la

diversificación del sector en cuatro actividades básicas: generación, transmisión, distribución y comercialización. Para cada uno de estos sub sectores se crearon reglamentaciones específicas de acuerdo a la naturaleza de cada actividad. Para la actividad de transmisión de energía, y en concordancia con el propósito de mejora de la calidad del servicio, la Comisión Reguladora de Energía y Gas –CREG – emitió la resolución 61 de 2000 por la cual:

“Se establece las normas de calidad aplicables a los servicios de transporte de energía eléctrica en el Sistema de Transmisión Nacional –STN– y de conexión al STN, como parte del reglamento de operación del SIN [Sistema Interconectado Nacional]”.

A grandes rasgos, esta resolución estableció dos criterios principales para determinar la calidad del servicio: la calidad de la forma de onda y la disponibilidad de los activos del sistema. Además, estableció los límites de indisponibilidad, tomando como base la duración y la frecuencia de las interrupciones, a partir de los cuales se determinan las penalizaciones aplicables a quienes los incumplan. El incumplimiento de estos límites puede conducir, según el artículo 59 de la ley 142 de 1994, a que la superintendencia de servicios públicos determine las sanciones pertinentes, que pueden llegar hasta la toma de posesión de la empresa.

En concordancia con esta regulación y con las demandas de un mercado no proteccionista, era evidente que había un único camino para sobrevivir y ser competitivo dentro del sector: asegurar la calidad. Con base en este principio, Interconexión Eléctrica S.A. -ISA S.A.- E.S.P. había venido desarrollando actividades en dos núcleos de interés: (1) la automatización y centralización del control de las subestaciones de transmisión, y (2) la mejora en la calidad de la labor realizada por el personal encargado de operar y mantener las subestaciones. Para desarrollar estas actividades, ISA (Particularmente el Centro de Transmisión de Energía del Oriente –CTE Oriente–) estableció relaciones con el sector académico y científico de la región, particularmente con el Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica –GISEL– de la Universidad Industrial de Santander, con quienes desarrollaron proyectos ubicados en las dos áreas de interés: respecto a la opción de la automatización, particularmente estudios para establecer características de diseño de nuevas subestaciones y para definir acciones conducentes a la automatización de las subestaciones en funcionamiento; y con respecto a la idea de gestión de calidad en el personal de operación y mantenimiento, en donde se establecieron dos líneas: la formalización de procesos y procedimientos de la operación normal y de la atención de fallas, y el establecimiento de procesos de aprendizaje organizacional en el personal operativo y administrativo.

La línea de formalización de procesos y procedimientos se desarrolló partiendo del estudio de la configuración y de los manuales de operación de cada uno de

los equipos de las subestaciones del CTE Oriente. El resultado de este proceso fue la documentación completa de la operación en condiciones normales, la cual se identificó como los "Manuales de Subestación", y de la operación en condiciones de falla, la cual se identificó como los "Planes de Contingencia". Esta documentación reposaba en libros voluminosos en cada una de las subestaciones, y era utilizada generalmente en un bajo porcentaje. Esto debido a dos causas principales: tiempo de consulta elevado (el asistente de operación debía buscar en libros de gran volumen lo cual era dispendioso, tedioso y poco práctico principalmente cuando se debe atender una falla) y desactualización de información (los equipos de las subestaciones podían cambiar, lo cual puede causar variaciones en los procedimientos operativos y de contingencia).

La línea de formación continua del personal se desarrolló siguiendo un marco metodológico difundido por la organización internacional del trabajo –OIT– y ampliamente utilizado a nivel mundial, el cual se conoce como la Gestión por Competencias Laborales. El modelo de gestión de recursos humanos basado en competencias (entendiendo el término competencia como la combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes que se ponen en acción para un desempeño adecuado en un contexto dado) tiene como propósito crear un vínculo entre el trabajo, la educación formal y la capacitación. El proceso de gestión basada en competencia se estructura a nivel general en las actividades de identificación, normalización, evaluación, formación y certificación. En la actividad de identificación se define cuál será la competencia, incluyendo criterios para el desempeño con calidad y la forma en que se evaluará para conocer que ha sido lograda. En la actividad de normalización se convierte a cada competencia en una norma acordada como un referente válido común para contextos laborales similares. La competencia identificada y normalizada queda en condiciones de ser utilizada para constatar si una persona posee o no la competencia, lo cual es el propósito de la actividad de evaluación. Si sucede que la persona posee las competencias definidas para un perfil se realiza un reconocimiento formal o certificación de la competencia demostrada. El desarrollo de la competencia se puede lograr por medio de la experiencia en la práctica laboral o a través de un programa de formación cuya estructura curricular se base en la competencia a obtener. Esta estructura curricular debe definir contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales adecuados para la norma de competencia, de modo que se logre un desarrollo integrado del ser, del saber, del saber hacer y del saber ser con los demás. En este aspecto, GISEL desarrolló la definición del modelo para normas de competencia y certificación del personal de operación y mantenimiento de subestaciones, tomando como base el personal del CTE Oriente.

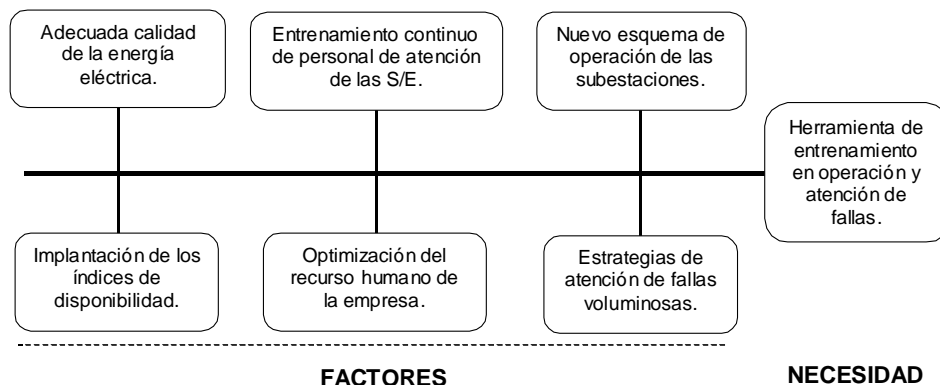
Dentro de esta línea de formación del personal, se realizaron esfuerzos significativos que se orientaron directamente al entrenamiento y la capacitación del personal de operación de las subestaciones y tuvo un común

denominador: el uso de tecnologías de información. Los trabajos desarrollados fueron: Modulo Digital para Entrenamiento de Operadores de Subestaciones Eléctricas –MSD– , un equipo compuesto por hardware y software de control, protección y mando de una subestación con configuración interruptor y medio; y Multimedia para Operadores de Subestaciones –MOS–, software que presenta los conceptos necesarios para la operación de subestaciones, la descripción de los equipos, y la descripción de las configuraciones de las subestaciones del CTE Oriente utilizando diferentes medios (animaciones, sonido, video).

En este marco general, y dando continuidad al trabajo realizado, se propuso un proyecto de investigación titulado “sistema de simulación para la operación y la atención de fallas de subestaciones de transmisión” el cuál obtuvo financiación por parte de COLCIENCIAS con contrapartida de ISA y la UIS. Este proyecto se centró en la necesidad de consolidar procesos de entrenamiento del personal operativo de las subestaciones, lo cuál se ilustra en la figura 25, en donde se presenta un diagrama de causa – efecto para describir la problemática tratada en el proyecto.

El propósito de esta investigación se estableció en dos sentidos: (1) Elaborar una herramienta de simulación del funcionamiento de una subestación que permitiera el entrenamiento del personal en la realización de actividades de operación normal y de falla de las subestaciones que pertenecen al CTE Oriente de ISA, y (2) desarrollar la estructura y representación del conocimiento que permitiera el manejo e implantación de reglas y estrategias para la atención de fallas en las subestaciones con base en técnicas de inteligencia artificial³⁷.

Figura 25. Síntesis de la problemática trabajada en el proyecto “simulador de subestaciones”



Tomada de CARRILLO, Gilberto. Op.Cit. p.17.

³⁷ CARRILLO, Gilberto. Propuesta de Investigación “SISTEMA DE SIMULACIÓN PARA LA OPERACIÓN Y LA ATENCIÓN DE FALLAS DE SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN”. p.21.

Este planteamiento tenía una orientación centrada en la TI, particularmente en el desarrollo de tecnología software, lo cuál constituyó la puerta de entrada para el Grupo STI. Sin embargo, tras el planteamiento tecnológico se podía identificar un problema más grande: la transformación organizacional de la función de operación de subestaciones de transmisión. Esta idea implicaba un trabajo que trascendiera la discusión sobre los medios, y se centrara en establecer una conceptualización compleja del proceso de transformación organizacional, que permitiera dar cuenta de los trabajos que habían sido desarrollados o que se pretendían desarrollar en el marco del proyecto “simulador”.

4.2 EL TRABAJO REALIZADO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Al iniciar el trabajo, el equipo investigador del Grupo STI, conformado por su director y tres estudiantes de maestría en informática, centraron su esfuerzo en obtener una comprensión de la situación organizacional en la que se pretendía intervenir. Para esto, se llevaron a cabo varias reuniones de trabajo con investigadores del Grupo GISEL, principalmente con el Profesor Gilberto Carrillo, director de la investigación, y tres de estudiantes de maestría en potencia eléctrica, quienes habían participado en la estandarización de los procedimientos operativos (consignas operativas y bajo falla) y en la formulación de las normas de competencias asociadas al perfil de asistentes de subestación. En las primeras reuniones la discusión se centró sobre la actividad de operación de una subestación de transmisión, identificando el propósito de la actividad, los actores involucrados en ella, y las dependencias existentes entre los actores involucrados en la ejecución de esta labor. Esta toma de conciencia sobre la problemática se consolidó con algunas visitas a una de las subestaciones de transmisión del CTE Oriente, en donde se aclararon detalles sobre la naturaleza de la actividad.

En este proceso de “toma de conciencia” resultó fundamental la explicación sobre el sentido de la transmisión de energía y la importancia de la subestación dentro del sistema de provisión de energía eléctrica. La transmisión de energía se plantea como una actividad esencial dado que los centros de consumo se encuentran alejados geográficamente de los centros de generación, sin embargo, el transporte de energía presenta algunas características técnicas que tienen alto impacto en la obtención de niveles de disponibilidad y calidad. Para que el transporte sea posible, se debe elevar la tensión en lugares denominados estaciones de transformación, para luego enlazar estas partes generadoras con redes de distribución que atienden a los centros de consumo. Este enlace se conoce como el sistema de transmisión, compuesto por líneas de transmisión y subestaciones de conmutación, de elevación y de reducción de tensión.

Como parte integral del sistema de transmisión, las subestaciones de transmisión, funcionan como puntos de conmutación para líneas de transmisión, encargándose de dirigir el flujo de energía, cambiar el nivel de tensión y garantizar la seguridad, confiabilidad y flexibilidad del sistema. Esto pone como elemento crítico para la garantía de calidad y disponibilidad del servicio, el correcto funcionamiento de la subestación.

El propósito de la actividad de operar la subestación tiene como núcleo el monitoreo, control y atención a fallas, de todos los aspectos operacionales de la subestación, con el fin de mantener niveles de calidad y disponibilidad dentro de los rangos establecidos por la normatividad vigente. Esta actividad es realizada por los asistentes de la subestación o por los operadores del Centro de Supervisión y Maniobras (CSM) o Centro Nacional de Despacho (CND). Los asistentes de la subestación utilizan sistemas de control de niveles inferiores, lo cuál incluye la operación directa sobre los equipos de potencia de la subestación (operación en nivel 0), la operación sobre equipos desde la caseta de control ubicada en el patio (operación en nivel 1), hasta el control por computador desde las salas de control de la subestación (operación en nivel 2). Los operadores del CSM o del CND utilizan los sistemas de telecomunicaciones para realizar las órdenes de operación de manera remota (operación en el nivel 3). Las actividades de monitoreo y registro de los equipos las realiza el asistente de la subestación mediante inspección visual y a través de la toma de medidas de las variables que proporcionan los sensores de la subestación. En síntesis, las tareas básicas del asistente de subestación se especificaron así: supervisar, administrar, operar, controlar, interpretar y diagnosticar aspectos determinantes del correcto funcionamiento de la subestación, lo cual incluye realizar el seguimiento de las señales de tensión de control de los equipos de patio, realizar acciones ante alarmas, realizar maniobras sobre la configuración de los componentes de la subestación y realizar algunas actividades de mantenimiento. Para esto, el asistente de subestación debe tener el conocimiento preciso del sistema sobre el que va actuar y una visión global del estado del sistema completo, pues sus acciones o intervenciones afectan al todo. Lo anterior implicaba el desarrollo de nuevas y mejores destrezas en el seguimiento y modificación de los parámetros de la subestación, el conocimiento de los procedimientos establecidos, los alcances y las restricciones de dichos procedimientos, y las habilidades que le permitieran una acción oportuna y efectiva. Esto hizo evidente la necesidad de establecer procesos de aprendizaje que permitieran al asistente de subestación tener un desempeño idóneo, lo cuál se convertiría en un elemento esencial para lograr los niveles de calidad y disponibilidad deseados.

Cuándo se avanzó en la conceptualización de la situación objeto de estudio, el grupo investigador procedió a proponer un marco de trabajo que se nombró

como el desarrollo de un Sistema para la Capacitación, el Entrenamiento y la Evaluación de los Asistentes de las Subestaciones de Transmisión de Energía Eléctrica de ISA -CTE ORIENTE- apoyado por SI/TI. Este sistema se describió utilizando un artefacto de la metodología de sistemas blandos denominado CATWOE. Las letras que lo conforman hacen referencia respectivamente a: Clientes, Actores, Transformación, Weltanschauung (Visión del mundo), Owners (Propietarios), Environment (Entorno). La tabla 9, recoge la descripción de este sistema.

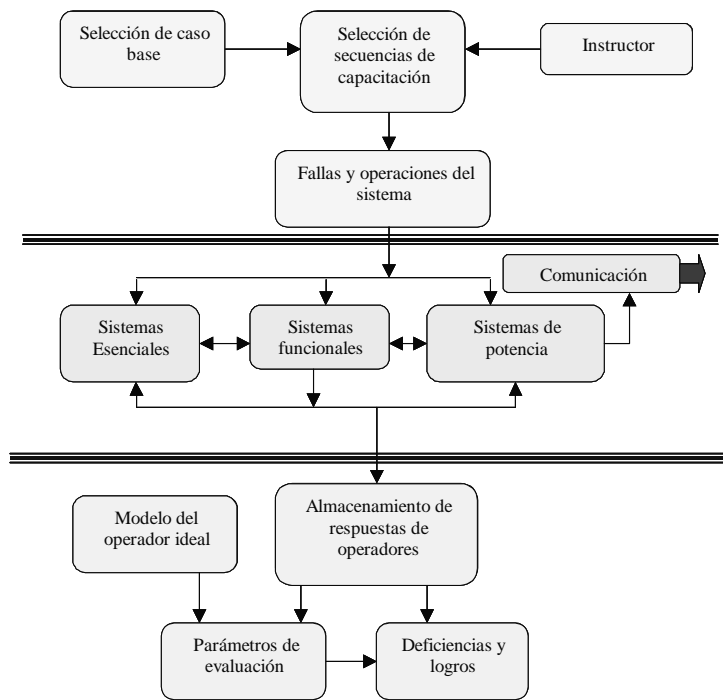
Tabla 9. Una definición del “Sistema para la Capacitación, el Entrenamiento y la Evaluación de los Asistentes de las Subestaciones de Transmisión”

| Elemento | Descripción |
|--------------------|---|
| Cliente (C) | Los clientes del sistema son los miembros del departamento de operación de las subestaciones eléctricas del CTE-Oriente de ISA. |
| Actor(es) (A) | Los actores del sistema son los grupos de investigación STI y GISEL de la Universidad Industrial de Santander. |
| Transformación (T) | Necesidad de hacer uso de la TI en la formalización de un SI que soporte un Sistema para la Capacitación, el Entrenamiento y la Evaluación de los Asistentes de las Subestaciones de Transmisión de Energía Eléctrica de ISA -CTE Oriente- → transformación → Necesidad satisfecha mediante el uso de la TI como soporte de SI efectivas. |
| Weltanschauung (W) | Los sistemas de información y las tecnologías de información apoyan procesos de aprendizaje en la práctica. |
| Propietarios (O) | Los propietarios del sistema son ISA, COLCIENCIAS, STI y GISEL. |
| Entorno (E) | Indisposición de los actuales operarios por ser conocedores de la reestructuración de personal programada por la organización, en la que se pone en peligro su estabilidad laboral. Desintegración e incomunicación entre los diferentes proyectos que apuntan hacia la automatización de subestaciones de ISA. Desinterés por los proyectos que realiza la UIS por parte de las directivas de la organización empresarial, a nivel nacional. |

Tomada de CARRILLO, Gilberto. Segundo informe de avance, proyecto 1102-06-12266.

A partir del acuerdo obtenido sobre el propósito del sistema, el grupo investigador procedió a modelarlo. Para esto, se tomó como base una propuesta construida antes de la participación del Grupo STI, la cuál presentaba una estructura que contemplaba tres elementos básicos: el sistema educacional, el modelo de la subestación y el sistema de evaluación en un esquema de relación lineal como se observan en la figura 26.

Figura 26. Modelo Inicial Proyecto Simulador



Sistema educacional

Modelo de la subestación

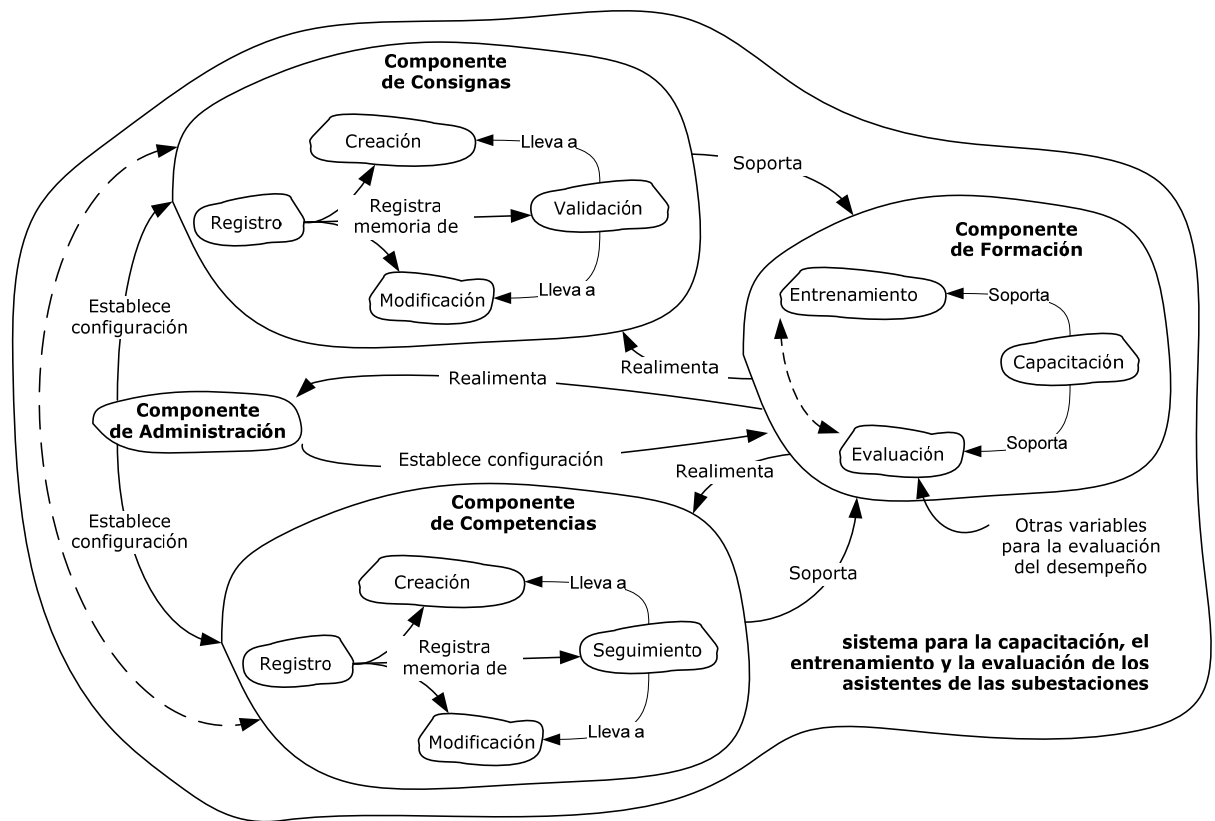
Sistema de evaluación

Tomada de CARRILLO, Gilberto. Informe Técnico Final Proyecto 1102-06-12266. p.126.

En este modelo, el sistema educacional se encarga de registrar y administrar las necesidades que presenta la formación del asistente de subestaciones. En el caso de consignas se encuentra la secuencia de actividades y prácticas a desarrollar por el operador con el fin de adquirir y afianzar destrezas y habilidades necesarias para la operación de subestaciones. El modelo de la Subestación Eléctrica representa los sistemas físicos de una subestación. El modelo permite entre otras actividades: configurar la subestación, realizar maniobras en los equipos de patio y modificar la configuración de los elementos de la subestación. Por último, el sistema de evaluación se encarga de registrar las acciones del asistente de subestaciones y de compararlas con parámetros establecidos para hacer una ponderación de las necesidades de capacitación, es decir de las deficiencias y de los logros de los usuarios.

El modelo de la figura 26 se sometió a múltiples discusiones en las que participaron los investigadores del GISEL, que condujeron a identificar limitaciones en la flexibilidad del sistema, y al poco sentido de integración con otras iniciativas ya desarrolladas o en desarrollo, por lo cual se construyó otra versión, con una visión más amplia, la cuál fue calificada, por los participantes de GISEL e ISA, como una visión "sistémica". La estructura propuesta se componía de cuatro grandes elementos que integraban el sistema, los cuales se denominaron: Componente Administración, Componente Competencias, Componente Consignas y Componente Formación. La figura 27 sintetiza esta propuesta.

Figura 27. Un modelo del sistema para la capacitación, el entrenamiento y la evaluación de los asistentes de las subestaciones.



Basada en CARRILLO, Gilberto. *Ibid.* p.126-129.

Versiones iniciales de esta imagen del sistema fueron sometidas a discusión en escenarios que involucraron a los investigadores de GISEL y en un par de ocasiones fueron presentadas ante los directivos del CTE oriente de. La tabla 10 presenta la descripción de los componentes del sistema.

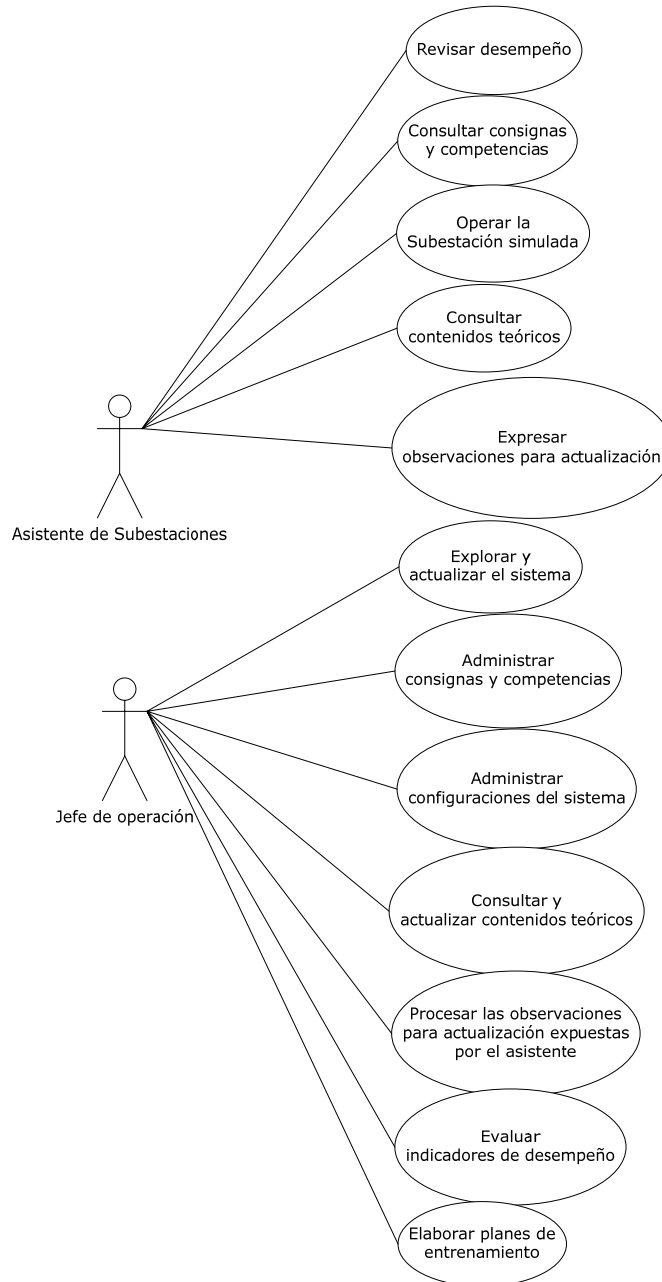
Tabla 10. Descripción de los componentes del sistema para la capacitación, el entrenamiento y la evaluación de los asistentes de las subestaciones.

| Componente | Objetivo | Estructura |
|-----------------------|---|--|
| Formación | Formar en aspectos teóricos y prácticos concernientes al área de acción del asistente de subestaciones. | <p>Conformado por tres elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación, que ofrece el conocimiento (conceptos y procesos) sobre el área de acción del asistente de subestaciones. ▪ Entrenamiento, que ofrece escenarios “virtuales” (hardware y software) para aprendizaje en la práctica. ▪ Evaluación, que permite establecer criterios de desempeño y hacer el monitoreo del valor de estos criterios, para certificar el aprendizaje. Los criterios estarán relacionados con conocimientos, procedimientos, actitudes y valores. |
| Consignas | Gestionar la utilización y la construcción continua de las consignas operativas (normal y bajo falla). | <p>Conformado por cuatro elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación, que ofrece una orientación sobre la especificación de procedimientos de operación estándar. ▪ Modificación, que permite la evolución de los procedimientos de operación establecidos previamente, ante cambios sobre las características tecnológicas de las subestaciones. ▪ Validación, que permite realimentar el proceso de construcción de los procedimientos, sometiendo a pruebas en diferentes contextos operativos. ▪ Registro, que permite mantener una “memoria organizacional” sobre la evolución de las consignas operativas y bajo falla. |
| Competencias | Gestionar el proceso de construcción de las competencias laborales. | <p>Conformado por cuatro elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación, que ofrece una orientación sobre la formulación de competencias (a diferentes niveles). ▪ Modificación, que permite la evolución de las competencias laborales formuladas ▪ Seguimiento, que permite realimentar el proceso de formulación de competencias laborales, a partir del seguimiento de los procesos de formación y práctica del personal de operación de las subestaciones. ▪ Registro, que permite mantener una “memoria organizacional” sobre la evolución de las competencias laborales de la organización. |
| Administración | Administrar el sistema | Estructura que establece la configuración de los demás componentes. |

Basada en CARRILLO, Gilberto. *Ibid.* p.126-129.

De forma coherente con el enfoque predominante en sistemas de información, el grupo investigador procedió a elaborar la especificación de un conjunto de funcionalidades software, que debían desarrollarse para poder materializar el sistema propuesto y poner en marcha la dinámica de aprendizaje organizacional. Esta especificación tomo forma como diagramas de casos de uso. La figura 28 presenta una versión de alto nivel para esta especificación.

Figura 28. Casos de Uso que especifican funcionalidades de aplicaciones software del sistema para la capacitación, el entrenamiento y la evaluación de los asistentes de las subestaciones.



Adaptada de CARRILLO, Gilberto. Ibid. p.126-129.

Partiendo de esta especificación, se estableció un plan de desarrollo de software que incluía la construcción de dos productos software: un simulador

de subestaciones que permitiera la interacción del asistente de subestaciones con un mundo “virtual” para llevar a cabo procesos de entrenamiento; y un asistente de conocimiento sobre consignas operativas constituido por: la representación del conocimiento asociado a los problemas encontrados en la subestación, la relación de estos problemas con los elementos involucrados, el estado de anormalidad, y los valores de funcionamiento normal de cada uno de los indicadores de la subestación, y un motor de inferencia encargado de buscar conocimientos apropiados y a partir de éstos deducir nuevos conocimientos sobre las consignas operativas.

Adicionalmente, se formularon proyectos que incluían el desarrollo de: un software de apoyo a la gestión de normas de competencia laboral; un software de apoyo a la gestión de consignas operativas de subestaciones de transmisión; una segunda versión del software “multimedia para operadores de subestaciones MOS”; y un software para apoyar los procesos administrativos asociados a la formación basada en competencias laborales.

4.3 EL APRENDIZAJE A PARTIR DE LA EXPERIENCIA

La experiencia de la participación en el proyecto “sistema de simulación para la operación y la atención de fallas de subestaciones de transmisión” se reconoció como necesaria en el contexto de intervención, pues la conceptuación realizada, que se materializó en la propuesta ilustrada en la figura 27, permitió estructurar un entendimiento complejo sobre la problemática y las alternativas de solución. La carencia de esta conceptuación, podía haber causado la pérdida de visión sobre el propósito inicial que motivó la realización de todos los proyectos descritos, así como, de los que quedaron formulados para posterior desarrollo: el mejoramiento del desempeño del personal de operación de subestaciones, a partir de procesos diseñados de aprendizaje organizacional apoyados en tecnología de información.

La forma en que se desarrolló el trabajo, una aplicación de el enfoque de investigación acción orientado por la metodología de sistemas blandos, permitió mostrar a los demás actores (GISEL – ISA) un conjunto de medios para evaluar y redefinir continuamente lo que se hace. Lo cuál, en términos prácticos, constituye un proceso de aprendizaje organizacional, en la medida en que la evaluación y redefinición de las acciones conduce a la interiorización de experiencias, hallazgos y conocimientos. Lo anterior es significativo para ISA CTE Oriente en la medida en que su conocimiento corporativo se enriquece con aportes propuestos desde la investigación y la academia, y es también significativo para los grupos de investigación GISEL y STI, y la comunidad científica en general, en la medida en que los conocimientos teóricos y metodológicos que abundan en el contexto académico se ponen en

acción en contextos particulares del sector productivo, lo cual genera cuestionamientos relevantes de investigación y fortalece ampliamente la frágil relación Universidad – Empresa.

Con respecto de los temas de interés de esta investigación, la intención inicial del proyecto, presentada en la figura 26, tenía clara orientación hacia el establecimiento de procesos de aprendizaje de bucle sencillo, es decir, aprendizaje a partir de la detección y corrección de errores. La idea inicial del simulador pretendía ofrecer un espacio “virtual” para el entrenamiento en la operación de subestaciones de transmisión, cuyo eje era la ejecución de los procedimientos denominados consignas operativas, sin que éstos fueran susceptibles de cuestionamiento, revisión y modificación. Además, no existía conocimiento sobre los otros principios de diseño para la organización que aprende, lo cuál limitaba el impacto generado por los medios de TI que se construirían en el marco del proyecto. Sin embargo, es destacable el hecho de que existieran intenciones para desarrollar la idea del aprendizaje en la organización a partir del desarrollo de sistemas y tecnología de información, pues esto permitió profundizar el argumento sobre la pertinencia de la temática de investigación de STI.

La propuesta construida en la intervención de STI amplió esta orientación, al integrar la gestión de competencias y consignas como procesos esenciales para el aprendizaje organizacional, lo cual corresponde a una intención por establecer procesos de aprendizaje de bucle doble y aplicar los demás principios para el diseño de organizaciones que aprenden. El principio de construir el todo en sus partes, se desarrolló al establecer estrategias que les permitiera, a las personas de la función de operación de subestaciones, construir una visión compartida sobre la problemática y la importancia de su rol; por otra parte, el hecho de poner a los asistentes de subestación en una posición activa dentro del proceso de construcción de consignas y competencias generaba una dinámica de diversificación de la estructura organizacional y de los roles. El principio de la redundancia se pudo desarrollar al proponer procesos de transformación de conocimiento tácito y explícito, pues la interacción con los componentes del sistema permitía constantemente poner sobre la mesa los modelos mentales que guiaban la acción (conocimientos, habilidades y destrezas), haciéndolos explícitos en forma de consignas operativas y formulación de competencias laborales; estos conocimientos explícitos podían ser interiorizados por otras personas. el principio de variedad requerida se tomó en cuenta en todo el proceso de conceptualización del sistema, dando como resultado una propuesta lo suficientemente compleja para dar cuenta de la complejidad del entorno problemático que la generó. Por último, el principio de especificación mínima se tuvo en cuenta a la hora de establecer la forma en que interactuarían las personas en el sistema.

5. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UNA EMPRESA INDUSTRIAL SANTANDEREANA

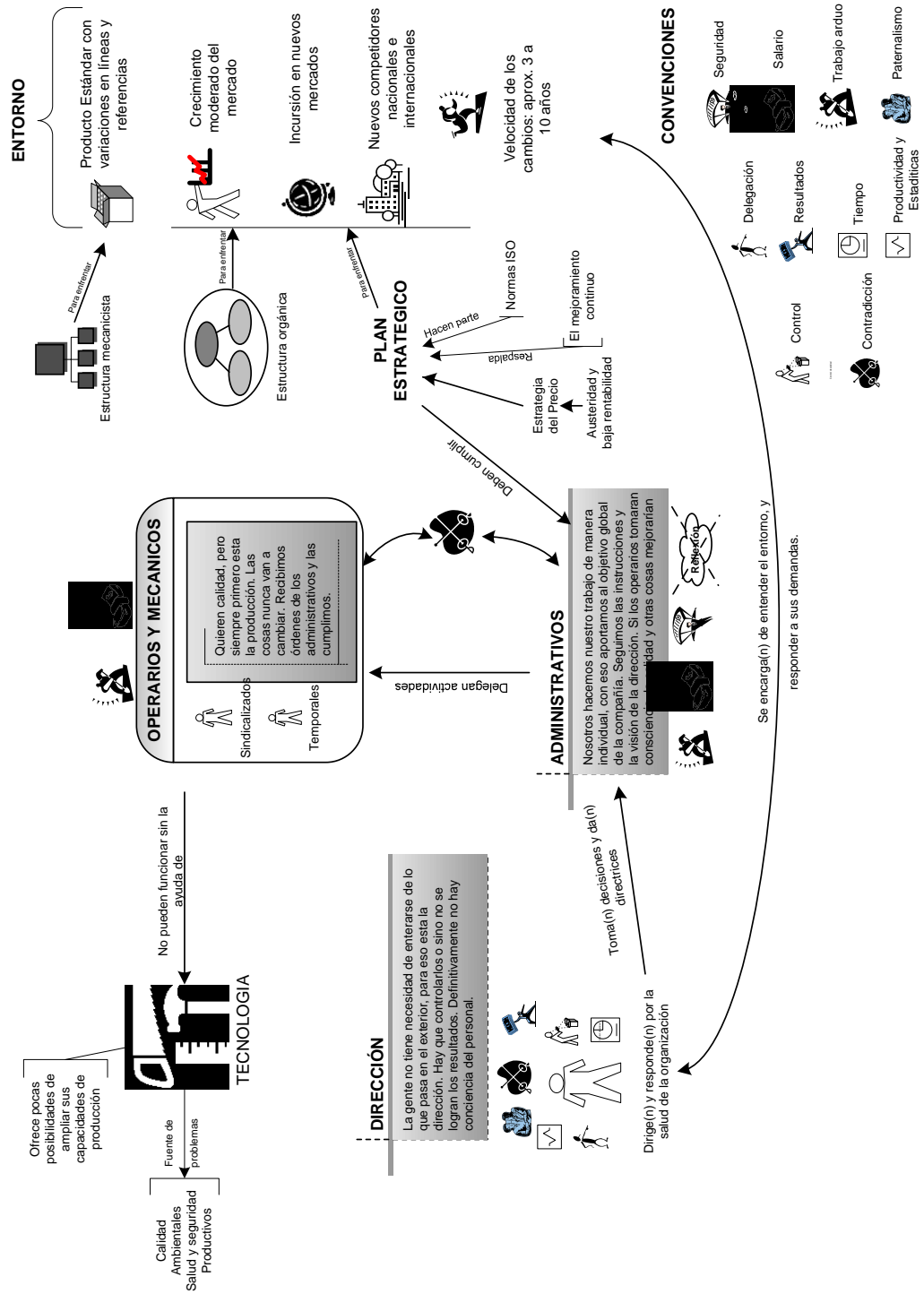
5.1 LA SITUACIÓN

El trabajo tuvo lugar en una empresa de manufactura de partes para automotores de la ciudad de Bucaramanga (años 2004 y 2005), en cuyo contexto se encontraba desarrollando una pasantía el estudiante de Ingeniería Industrial Oscar Manrique. Las actividades sobre las que tenía responsabilidad Oscar correspondían al rol denominado "Asistente de Productividad y Calidad", cuya esencia era apoyar al líder de productividad y calidad en el diseño e implementación de estrategias y programas que generaran soluciones viables a los problemas, principalmente del nivel operativo, de aseguramiento de niveles de calidad en procesos y productos. Durante el desarrollo del proyecto, Oscar asumió el cargo de manera permanente como empleado de planta de la compañía, lo cuál viabilizó los procesos de cambio de la intervención.

Oscar había cursado la asignatura denominada "Sistemas de Información" que ofrecía el Grupo STI como electiva profesional del programa de Ingeniería de Sistemas. En el desarrollo del curso, él se reunió en varias ocasiones con el autor de este trabajo para discutir ideas de proyectos que fueran viables como modalidad de grado en Ingeniería Industrial y que permitieran aplicar el enfoque de investigación – acción, basado en la metodología de sistemas blandos, en la mejora de una situación problemática del mundo real. Fruto de esas discusiones decidieron desarrollar un proyecto en donde se investigara alrededor de un área de conocimiento administrativo denominada "Gestión del Conocimiento", cuyo desarrollo en el país es aún exploratorio; y en donde se generaran nuevos enfoques para acometer la solución de problemas en la empresa contexto laboral del estudiante de Ingeniería Industrial.

La empresa tenía varios focos de interés, establecidos a partir de la necesidad de participar en nuevos mercados y las exigencias de competir, en el mercado local, con empresas multinacionales. En este sentido, la generación de ventajas competitivas más que una iniciativa innovadora, era una obligación para la supervivencia de la empresa. Los puntos que se habían establecido como elementos críticos para lograr ventajas competitivas eran: precio, calidad en el producto, rapidez y oportunidad en la entrega, personalización masiva, servicio al cliente y capacidad de constante innovación. Para esto, la compañía había iniciado el diseño e implementación de programas de mejoramiento continuo asociados al desarrollo de las 5 S's, la generación de conciencia ambiental, el compromiso con la calidad, y el aumento de la productividad en sus actividades. La figura 29 presenta una imagen enriquecida que sintetiza la descripción de este contexto problemático de realización del proyecto.

Figura 29. El contexto organizacional en donde se realizó el estudio



TOMADA de MANRIQUE, Oscar. Guía de Acción para la Gestión del Conocimiento en la Empresa Industrial Santandereana. Proyecto de Grado (Ingeniería Industrial) UIS. 2006. p.41.

Para implementar las estrategias de mejoramiento continuo, la organización había asumido una estructura híbrida: una estructura mecanicista, resultado de su historia, lo cuál le permitía lograr altos niveles de eficiencia en las actividades operativas del área de manufactura y producción; y una estructura orgánica y adhocrática, que permitía que los niveles administrativos y estratégicos estuvieran atentos a los cambios del entorno y los intereses de crecimiento de la alta dirección. La coexistencia de estas dos formas organizativas ilustró lo expuesto por Morgan³⁸ sobre las organizaciones híbridas, lo cuál fue algo importante para el aprendizaje logrado durante la investigación, al romper con la idea trivial de intentar encasillar a una organización en una imagen particular.

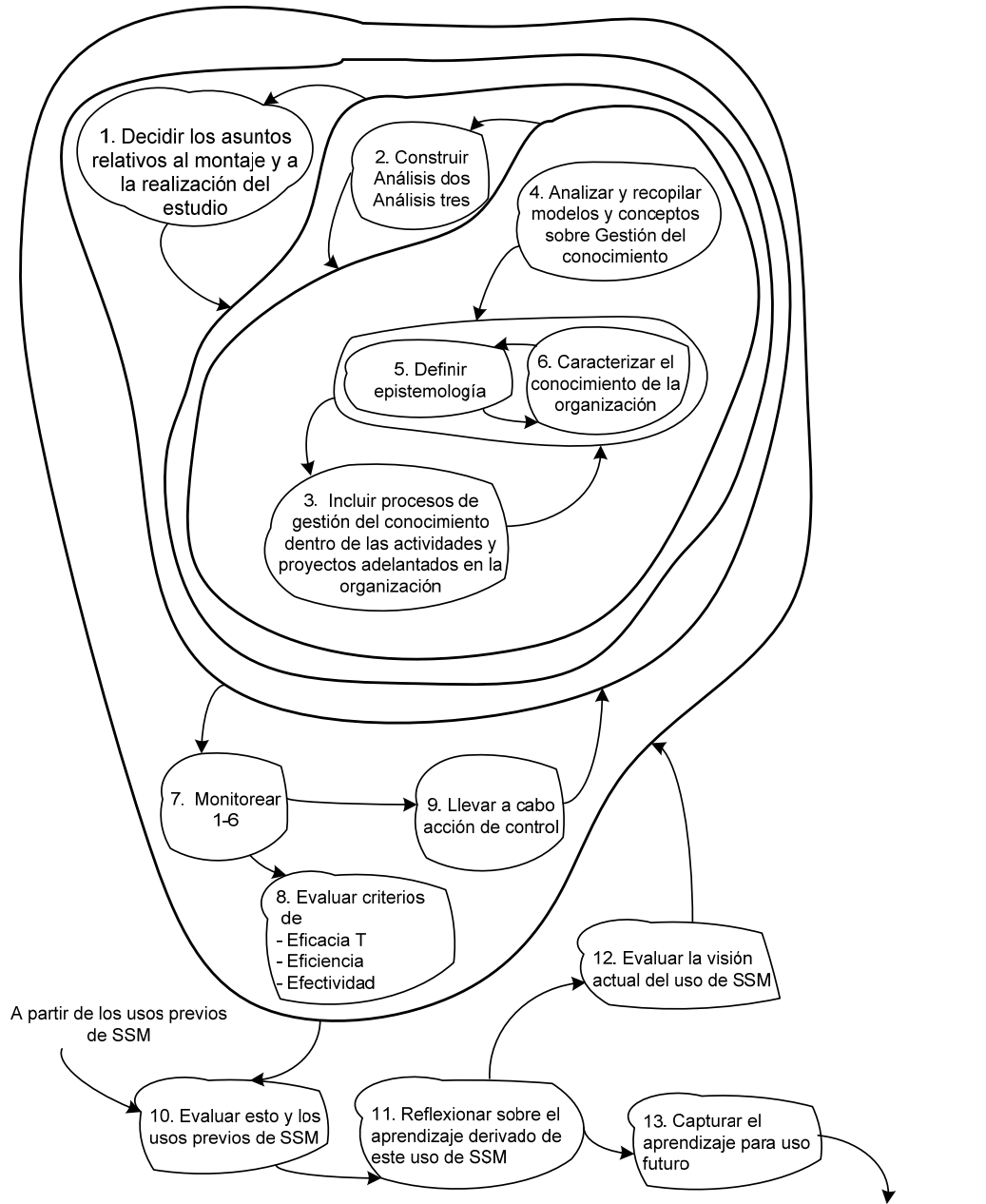
Sin embargo, existían algunas situaciones que generaban incoherencias entre los propósitos y la situación vivida en la organización, principalmente: las características de la tecnología de producción con problemas asociados a niveles de producción, calidad, condiciones ambientales y de seguridad industrial; la cultura organizacional del personal de la empresa, que presentaban tendencias a realizar únicamente las actividades necesarias, buscando cumplir con sus deberes motivados por la seguridad de un empleo y la satisfacción de sus necesidades básicas, dejando a un lado otras formas de motivación como la autorrealización o el reconocimiento social; y el estilo de dirección y liderazgo inclinado hacia la delegación, obviándose por completo cualquier tipo de potenciación hacia los subordinados o compañeros de trabajo, conducta que se afianzaba por un manejo centralizado de la autoridad.

En síntesis, la situación que contextualizó esta experiencia estaba caracterizada por: situarse en un ambiente organizacional en donde la actividad humana era esencial, y la construcción de significados un elemento crítico para la realización de los proyectos de mejoramiento; el surgimiento de un interés por adaptar al contexto local los planteamientos teóricos del área denominada Gestión de Conocimiento, evidencia de la orientación hacia el aprendizaje y la ampliación del conocimiento; y una necesidad explícita por obtener mejoras en la competitividad y productividad con base en procesos de aprendizaje organizacional y gestión del conocimiento.

Con base en las características de la situación, se determinaron algunos aspectos concernientes al estudio, cuyo centro era la ejecución de proyectos definidos en el plan estratégico de la compañía y la formulación de nuevos proyectos desde el Departamento de Productividad y Calidad. Para esto, se establecieron actividades basadas en la metodología de sistemas blandos, lo cual se ilustra en la figura 30.

³⁸ MORGAN, Gareth. Op.Cit.

Figura 30. El sistema de actividades utilizado para realizar el estudio



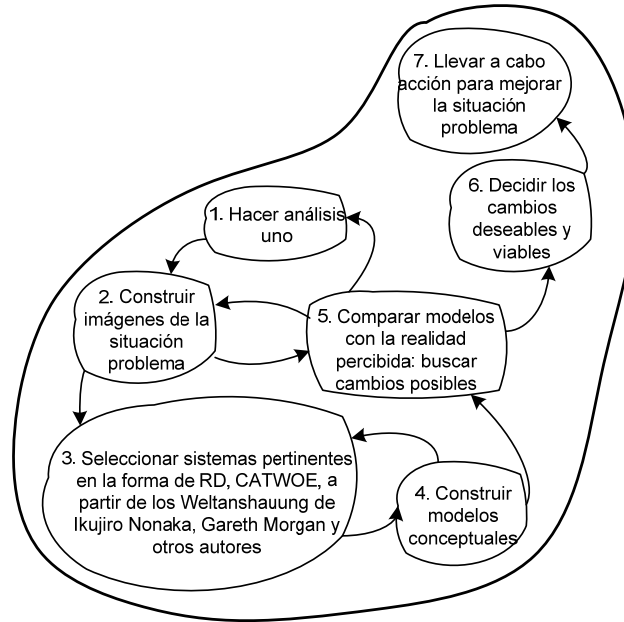
Eficacia: ¿Se han obtenido conclusiones o aprendizaje sobre los procesos de gestión del conocimiento? ¿La organización siente que ha mejorado, con los nuevos procesos?

Eficiencia: Conclusiones obtenidas por unidad de tiempo

Efectividad: ¿La organización ha aceptado los nuevos enfoques de aplicación del conocimiento, como muestra de la viabilidad y deseabilidad de las acciones propuestas? ¿La organización las ha aceptado dentro de sus rutinas?

Tomada de MANRIQUE, Oscar. Op.Cit. p.30.

Figura 31. Un modelo de actividades que expande la actividad 3 de la figura 30



Tomada de MANRIQUE, Oscar. Op. Cit. p.31.

5.2 EL TRABAJO REALIZADO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS

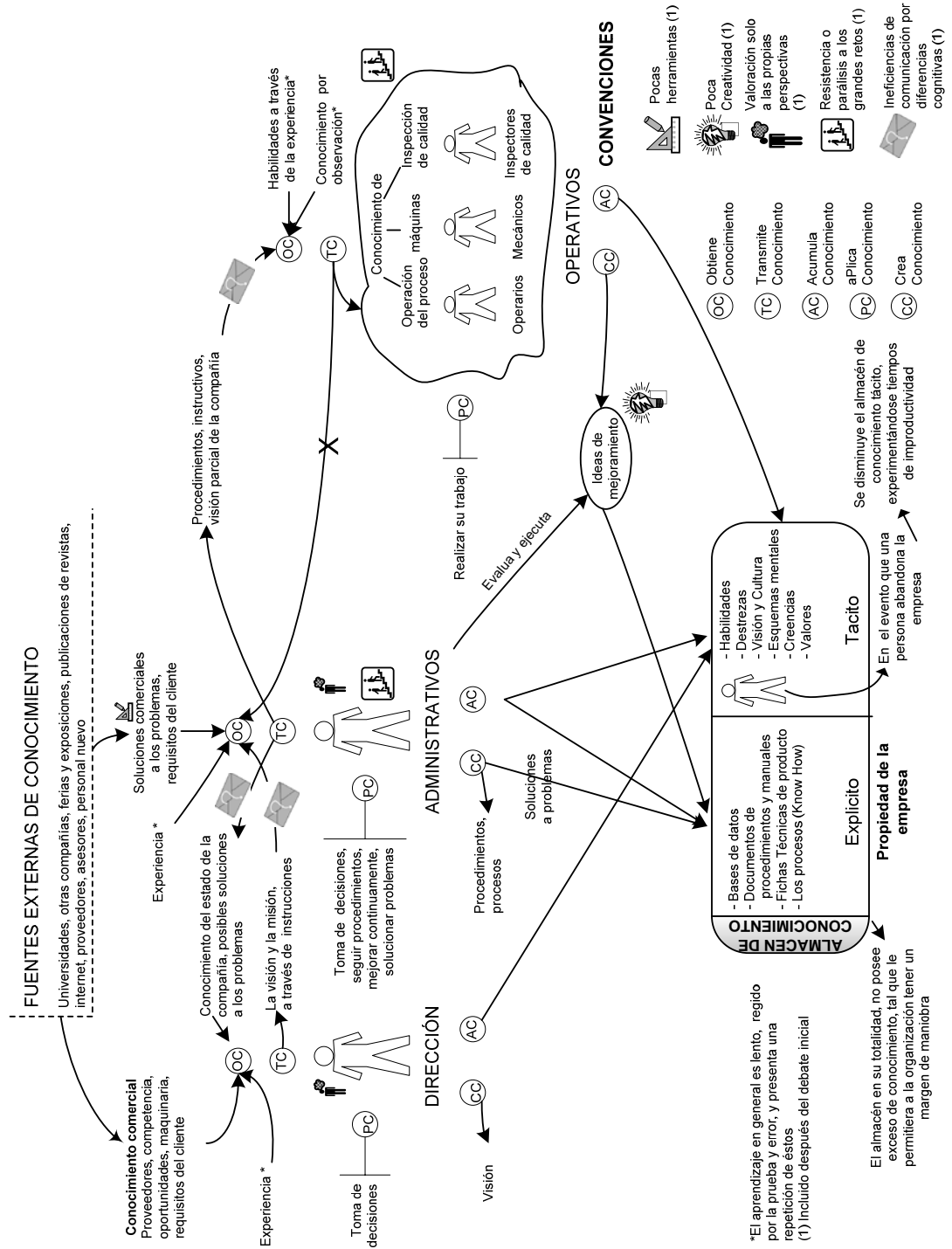
El trabajo inició con la construcción de una imagen de la situación problema, en la que se incluía análisis funcional, cultural y político. Este proceso permitió aclarar los aspectos referentes al contexto de la intervención, que se expusieron en el numeral anterior, y los aspectos problemáticos particulares de la gestión del conocimiento en la organización objeto de estudio.

Para llevar a cabo esta actividad, se organizaron varios talleres en donde participó el líder de producción y calidad, y se discutía respecto de las problemáticas particulares de la organización respecto del conocimiento y el aprendizaje y su relación con el mejoramiento. Adicionalmente, los espacios de trabajo cotidiano, como juntas y reuniones de área y el intercambio diario con los problemas de los operarios, permitieron al equipo investigador construir una visión de la situación problemática.

En este ejercicio, se lograron algunas conclusiones asociadas a la relación de roles, normas y valores de la organización con los procesos de transformación de conocimiento propuestos por Nonaka³⁹, que fueron descritos en el capítulo 2, las cuales se sintetizan en la figura 32.

³⁹ NONAKA, Ikujiro. Op.Cit.

Figura 32. Situaciones problemáticas de la Gestión del Conocimiento en el contexto de Acción



Tomada de MANRIQUE, Oscar. Op. Cit. p.43.

La descripción de la situación problemática dio pie a la formulación de seis sistemas pertinentes, fundamentos en diferentes marcos de conceptuales (Morgan⁴⁰, Nonaka⁴¹, Gloria Osorio⁴², y Mayo y Lank⁴³), susceptibles de debate. La tabla 11 describe el planteamiento de la definición raíz y de los supuestos que subyacen a cada sistema. La figura 33 presenta un ejemplo del modelo de actividades propuesto para uno de los sistemas pertinentes formulados.

Tabla 11. Sistemas pertinentes seleccionados y modelados

| N | Fundamento Conceptual | Definición Raíz | Supuestos |
|----------|------------------------------|---|---|
| 1 | Nonaka Morgan | Un sistema para estudiar un problema y obtener una propuesta de solución mediante procesos de interacción del conocimiento tácito y explícito | La interacción de conocimiento tácito-explicito permite crear nuevo conocimiento |
| 2 | Nonaka | Un sistema de actividades que incorpora procesos de interacción de conocimiento tácito y explícito para encontrar soluciones en procesos y/o métodos de trabajo, descartando soluciones de alta inversión o cambios tecnológicos en la maquinaria | Las soluciones deben desarrollarse a partir de la interacción del personal de trabajo, para aprovechar los procesos de interacción del conocimiento. Toda idea tiene algo aprovechable |
| 3 | Morgan | Un sistema para adquirir aprendizaje en una organización a través de elementos facilitadores que atañen a sus características estructurales y funcionales, las cuales pueden asemejarse al cerebro, para así obtener resultados exitosos al enfrentar la incertidumbre del entorno. | El aprendizaje se puede dar en dos sentidos: bucle simple o bucle doble. Las características del cerebro, implantadas en una organización, crean condiciones para el aprendizaje y la auto-organización |
| 4 | Nonaka | Un sistema para generar nuevos conocimientos, diseminarlos entre los miembros de la organización y materializarlos en productos, servicios y sistemas; ampliando la base de conocimiento de la compañía y generando innovación en forma continua. | Una verdadera teoría que explique el aporte del conocimiento es la creación de conocimiento organizacional a partir de la interacción del conocimiento tácito y explícito. |
| 5 | Gloria Osorio | Un sistema que aumenta el capital intelectual de la empresa (Capital Humano, Organizativo y referencial) a través de actividades de gestión del conocimiento. | La gestión del conocimiento tiene por fin, aumentar el capital intelectual de una compañía. |
| 6 | Mayo y Lank | Un sistema de propiedad de la organización, cuyos clientes son sus Stakeholders, para llevar a cabo una transformación de convertir fuerza intelectual, conocimientos y experiencia en evolución continua de la organización para así dar beneficio a sus stakeholders influenciado por un entorno compuesto por el conocimiento existente del interior y exterior de la empresa. | La organización que aprende es una imagen de la organización que permite aprovechar el capital intelectual. |

Basado en MANRIQUE.

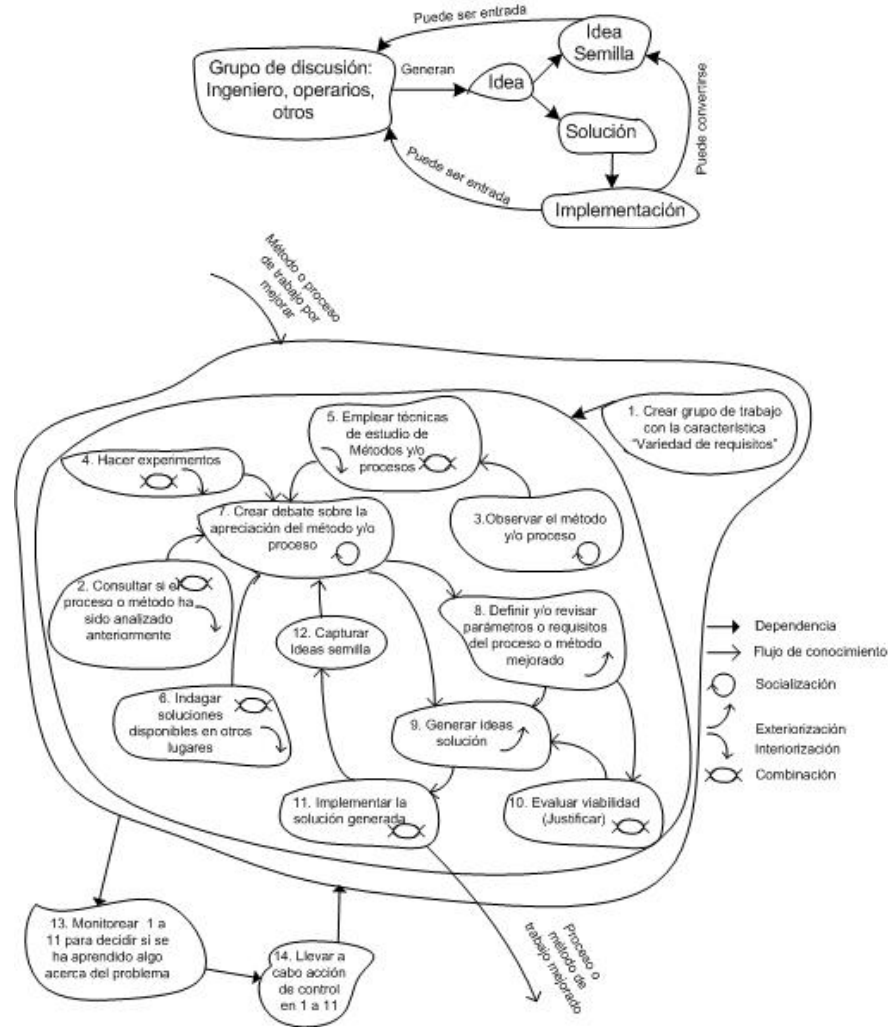
⁴⁰ MORGAN, Gareth. Op. Cit.

⁴¹ NONAKA, Ikujiro. Op. Cit.

⁴² OSORIO A., Gloria L. Gestión del conocimiento y Reingeniería Humana, factores clave del éxito empresarial de hoy. Tesis de Postgrado en Alta Gerencia. UIS. Bucaramanga (Colombia). 2002

⁴³ MAYO, Andrew y LANK, Elizabeth. Las Organizaciones que Aprenden. Gestión 2000, S.A. Barcelona.

Figura 33. Concepto y Modelo de Actividades del sistema para innovar en métodos de trabajo (sistema 2)



Tomado de MANRIQUE, Oscar. Op. Cit. p.49.

Una vez formulados los sistemas pertinentes se procedió a estructurar un debate en donde se compararon los modelos de actividad con la situación problema ilustrada en la imagen. El debate se realizó explícitamente entre Oscar, el líder de productividad y calidad, y el autor de este trabajo; y tácitamente con los operarios de producción; y fue conducido en seis momentos diferentes pues resultaba irrealizable una sola sesión de discusión, teniendo en cuenta la riqueza de la expresión de la situación problemática y el grado de detalle al que se llegó durante la formulación de los sistemas pertinentes. La tabla 12 resume el trabajo realizado en los seis momentos en los que se estructuró el debate.

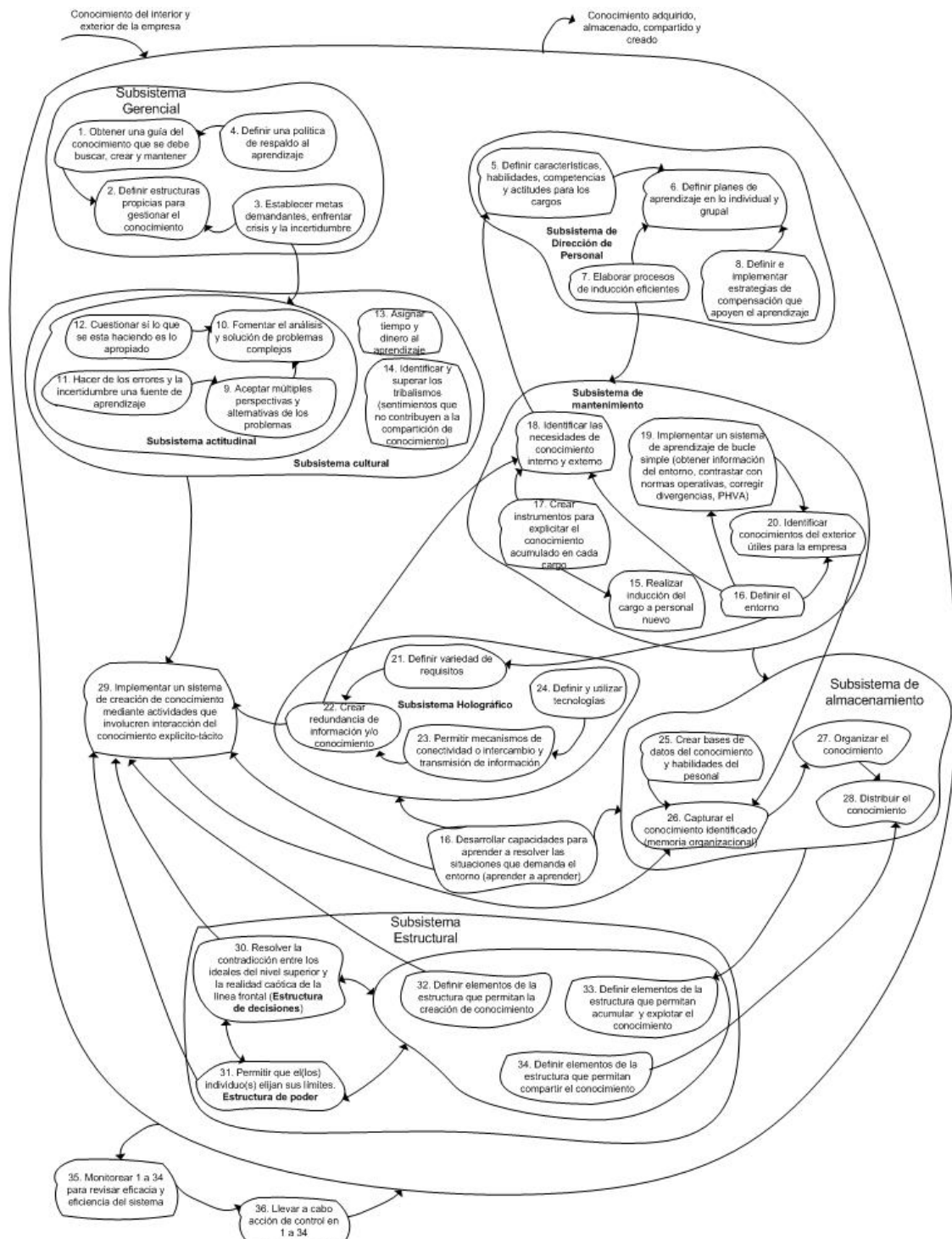
Tabla 12. Descripción de los momentos de debate para comparar situación problema y sistemas pertinentes

| Momento | Descripción | Resultados |
|---------|---|---|
| 1 | Comparación de los modelos para los sistemas pertinentes 1 al 4 con la realidad percibida. | 1) Enriquecimiento de la imagen de la situación percibida y los modelos conceptuales. 2) Aprendizaje sobre los procesos de gestión del conocimiento. 3) Establecimiento de la necesidad de estudiar la pertinencia de los sistemas enunciados. 4) Establecimiento de acciones posibles. |
| 2 | Identificación de los problemas básicos de la organización alrededor del conocimiento y comparación de los modelos 1 al 6 con estos problemas percibidos. | 1) Aclaración de la pertinencia de los modelos 1 al 6 con la situación problema. 2) Establecimiento de la necesidad de elaborar una síntesis de los modelos 1 al 6. |
| 3 | Elaboración de un sistema pertinente a partir de la síntesis de los modelos 1 al 6. | 1) Aclaración del concepto y procesos básicos sobre Gestión del Conocimiento. 2) Construcción del Sistema y modelo pertinente siete (7). |
| 4 | Comparación del modelo 7 con la situación percibida. | 1) Enriquecimiento de la imagen de la situación percibida. 2) Establecimiento de acciones posibles. |
| 5 | Búsqueda de acciones deseables y viables. | 1) Establecimiento de acciones viables y deseables a las acciones posibles hasta ahora planteadas. 2) Aprendizaje suficiente para la enunciación de la guía de acción buscada. |
| 6 | Síntesis de cambios viables y deseables para generar la guía de acción. | Identificación y declaración de la guía de acción para la implementación de la gestión del conocimiento en la empresa industrial santandereana. |

Basada en MANRIQUE, Oscar. Op. Cit. Capítulo. 4.

Un resultado muy importante de este proceso de comparación fue la construcción de un modelo de actividades que recogió sintéticamente el resultado de la comparación entre la situación problema percibida y los seis sistemas pertinentes formulados. Éste se definió como un sistema que permite obtener, capturar, diseminar y crear el conocimiento requerido para generar y aplicar las estrategias, la solución de problemas y dar cuenta del entorno, aumentado el capital intelectual de la organización. El supuesto que sustentó esta definición se sintetizó diciendo que la Gestión del Conocimiento y el Aprendizaje Organizacional se consideran ventajas competitivas. La figura 34 presenta el modelo de actividades, construido durante el debate, que sintetizan la gestión del conocimiento en la empresa industrial.

Figura 34. Modelo conceptual del sistema de actividades para gestionar el conocimiento.



Tomada de MANRIQUE, Oscar. Op. Cit. p.57

La síntesis obtenida en el debate permitió establecer nueve acciones de cambio en la organización objeto de estudio. Estas acciones condujeron a mejoras en la gestión del conocimiento y marcaron un precedente sobre la manera en que habían sido definidas, es decir, a partir de un trabajo colectivo de discusión sobre medios y fines. En la tabla 13 se describen estas acciones.

Tabla 13. Descripción de las acciones tomadas a partir del debate

| Acción | DESCRIPCIÓN | |
|--------|--|--|
| | Nombre | Objetivo: |
| 1 | Programa eliminación de rechazos | Estudiar el problema de los rechazos (partes o productos defectuosos) en planta para proponer un programa para su eliminación |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Mediante la interacción con el personal de la organización: operarios, inspectores y administrativos; y la recopilación de información sobre lo realizado hasta el momento para enfrentar el problema, se realizó una reflexión acerca del problema. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje sobre el problema, plasmado en una definición del mismo. 2. Programa para enfrentar el problema y lograr la eliminación del rechazo. 3. Construcción de un sistema pertinente a partir de esta experiencia. 4. Aclaración de la imagen de la situación problema. |
| 2 | Abollados en Prensas | Solucionar el método de almacenamiento de tarros producidos en una prensa hidráulica. |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Recopilación de la información sobre la forma de solucionar el problema hasta el momento, tormentas de ideas, experimentos y análisis. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solución del problema por inadecuado almacenamiento en la prensa. 2. Construcción de un sistema pertinente a partir de esta experiencia. 3. Aclaración de la imagen de la situación problema. |
| 3 | Talleres de calidad | Mejorar la "conciencia" o compromiso con la calidad por parte del personal operativo |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Realización de tres talleres, según los parámetros definidos en la organización en estudio, a todo el personal operativo con los siguientes temas: | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. El mejoramiento que aún esperan nuestros clientes; 2. Nueva codificación para los rechazos y sus causas; y 3. Criterios de calidad en partes y ensamble de filtro. | |
| | | Resultados Obtenidos: |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Socialización de los conocimientos entre el personal. 2. Nuevo sistema para codificar los rechazos incluyendo estadísticas por causas que los producen. 3. Aprendizaje sobre los procesos de interacción de conocimiento. 4. Aclaración de la imagen de la situación problema. |
| 4 | Mejoramiento de la productividad en administrativos | Mejorar la productividad del personal administrativo para reducir su tiempo de trabajo. |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Construcción de una herramienta informática para facilitar el muestreo del trabajo, la elaboración de informes y análisis. Presentación de propuestas para mejorar el tiempo de trabajo administrativo. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Evidencia somera sobre el mejoramiento de la productividad. 2. Aprendizaje sobre los procesos de interacción de conocimiento. 3. Aclaración de la imagen de la situación problema. |

| Acción | DESCRIPCIÓN | |
|---|---|---|
| | Nombre | Objetivo: |
| 5 | Programa de registro de defectos | Reducir los costos a causa de la falta de autocontrol, ya que una pieza defectuosa no segregada y procesada aumenta los costos del rechazo; y Mejorar la "conciencia de calidad" de los operarios |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Basado en las hipótesis de que la falta de conciencia en el persona se debe a: 1) la falta de conocimiento sobre el comportamiento y objetivos esperados, se hizo pública la intención y se publicaban los indicadores de avance de dichos objetivos. 2) la ausencia de motivación y visión compartida, se implementó un juego denominado "CHOCODIGOS" con el cual no se intentaba motivar al personal pero si eliminar o distraer los factores de desmotivación. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| 6 | Memoria Organizacional | Registrar información para resolver los problemas. Obtener un banco de información compartido logrando redundancia entre los solucionadores de los problemas. Y apoyar las inducciones con este material. |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Documentación de las situaciones no conformes de calidad, registrando los análisis realizados, las hipótesis planteadas, los experimentos y pruebas, y las soluciones alcanzadas. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| 7 | Mecanismos de comunicación | Obtener mejoras a partir del conocimiento compartido de los objetivos organizacionales. |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Uso de carteleras para comunicar el avance en indicadores de calidad y productividad. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| 8 | Polivalencia y manuales | Mejorar la eficiencia del trabajo en la planta de producción a partir de un sistema de competencias del personal basado en la polivalencia del operario (redundancia de conocimiento) |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | Desarrollo de un plan de entrenamiento para operarios nuevos y de reentrenamiento para el personal existente, de tal manera que cada operario se habilitará para desempeñar cada cargo. Como ayuda para este trabajo se compiló el conocimiento de los mismos en manuales. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| 9 | Análisis de Acciones Correctivas | Eliminar los rechazos, y probar la utilidad de la memoria organizacional y el conocimiento de los problemas a partir del análisis de datos. |
| | Actividades ejecutadas: | |
| | 1. Análisis de 10 de los 56 rechazos de la planta de producción basados en la memoria organizacional, y el análisis de datos estadísticos de causas. 2. Plan de acción para los rechazos analizados. | |
| | Resultados Obtenidos: | |
| Mejoramiento en rechazos de: tarro abollado (acción 01), poroso, ahogados, filtros abollados y elemento abollado. | | |

Basada en MANRIQUE, Oscar. Op. Cit. Capítulo 5.

5.3 EL APRENDIZAJE A PARTIR DE LA EXPERIENCIA

La experiencia enriqueció la investigación en varios sentidos. En primera instancia, se logró profundizar en el entendimiento de la metodología de sistemas blandos, lo cual permitió proponer la adaptación expresada en las figuras 6 y 7. Ésta adaptación para la realización del estudio constituye un valioso aporte pues permite mostrar la apropiación, en el contexto local, de un conocimiento ampliamente utilizado en otros lugares del mundo: la Metodología de Sistemas Blandos.

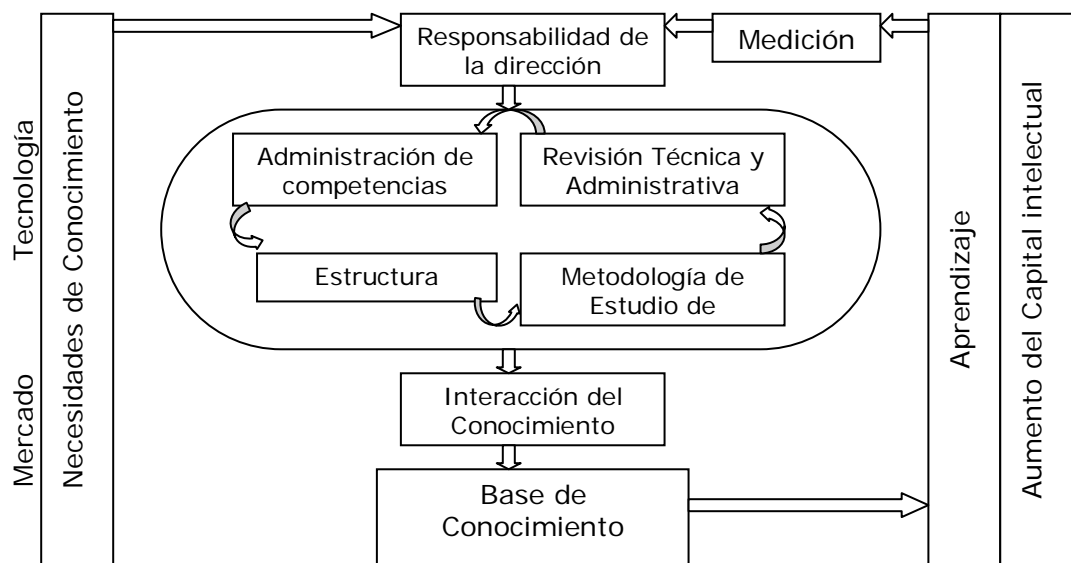
En lo concerniente al marco de ideas de gestión del conocimiento, se logró la apropiación de los procesos básicos de identificación, adquisición, acumulación, preservación, transmisión, intercambio y utilización del conocimiento. Además, con los escenarios de práctica se logró evidenciar la idea de que la gestión de estos procesos es una actividad inconsciente, eventual y fortuita; lo cual incide directamente en la visión que tiene los directivos sobre la gestión del conocimiento, la cual no la contempla como un instrumento esencial para la evaluación de la organización.

Sin embargo, esta posición marginal de la gestión del conocimiento puede ser cambiada por una más protagónica, a partir de: la administración de competencias del personal, el establecimiento de una política y cultura de aprendizaje, el mantenimiento de la base de conocimiento de la organización, la implementación de estructuras organizacionales que fomenten la interacción del conocimiento tácito y explícito, y la redundancia de conocimiento en el personal. Lo anterior da pie a formular un concepto respecto del término "gestión del conocimiento", el cual se debe entender como un conjunto de actividades alrededor de la base de conocimiento de la organización, que a través de la adquisición, preservación, acumulación e intercambio de conocimiento, le permite a la organización mantener su capacidad productiva y acrecentarla.

En este orden de ideas, se formuló un documento denominado "Guía de Acción para la Gestión del Conocimiento en la Empresa Industrial Santandereana", que sintetiza el aprendizaje obtenido a partir de la experiencia de intervención. Éste documento se elaboró con una estructura similar a la encontrada en las normas ISO9001 e ISO 14001, con el propósito de facilitar la comprensión de la misma ya que las dos normas ISO referenciadas, son ampliamente conocidas en el sector industrial. La guía inicia enunciando que la implementación de los procesos de gestión del conocimiento es una decisión estratégica, lo cual implica que los procesos de cambio son habilitados y desarrollados por la dirección, quienes deben medir los resultados de su gestión y tomar decisiones respecto a los procesos utilizados.

La guía se estructura sobre un concepto denominado “base de conocimiento organizacional”, la cual incluye el conocimiento acumulado y las necesidades de conocimiento presentes y futuras de la organización. Estas necesidades a su vez son definidas por la tecnología que emplea la organización y sus competidores, el mercado y la cultura corporativa. La figura 35 sintetiza el concepto “base de conocimiento”.

Figura 35. El Concepto “Base de Conocimiento” construido en el proyecto..



Tomada de MANRIQUE, Oscar. Op. Cit.

Por último, la investigación acción al ser un proceso reflexivo de indagación sobre algunos temas de interés, genera, en el acto reflexivo, nuevos temas de interés. En este sentido, este estudio dejó abiertas algunas preguntas asociadas con: la administración estratégica, la planeación de la producción, la administración de la calidad, la implementación de normas con carácter certificador y la administración del recurso humano.

6. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN EL CONSULTORIO JURÍDICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

6.1 LA SITUACIÓN

En la formación de abogados en Colombia, se contempla la obligatoriedad en la realización de prácticas que ofrezcan un escenario de contacto con el ejercicio profesional en diferentes dimensiones, poniendo en práctica conocimientos adquiridos tras años de formación teórica. Estas prácticas se desarrollan en los Consultorios Jurídicos adscritos a las escuelas de derecho de las universidades. En este escenario, los estudiantes de últimos semestres, ejercen labores de asesoría y representación legal, prestando sus servicios exclusivamente a personas de bajos recursos económicos.

En el momento de realización del estudio, la Escuela de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Industrial de Santander -EDCP UIS-, tenía preocupación con respecto a: (1) la re-organización del consultorio jurídico⁴⁴ - CJ UIS-⁴⁵ para introducir dos nuevos semestres a las prácticas jurídicas, (2) la conformación y puesta en funcionamiento de su Centro de Conciliación, (3) la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje llevado en su consultorio jurídico, (4) la calidad del servicio que se le presta a la comunidad a través de dicho organismo, y (5) al desempeño de sus futuros profesionales.⁴⁶

Ante esta situación problemática, el Grupo STI propuso la realización de un proyecto de investigación desarrollado en el marco del programa de Maestría en Informática, que tenía como eje central el cuestionamiento enunciado en la pregunta ¿Cómo debiera ser el SI/TI de los CJ, específicamente el del CJ UIS, de modo que se apoye y potencie la labor social y la formación profesional que se brinda en esta organización? Este proyecto de investigación tocó varias dimensiones problemáticas, entre ellas, los procesos de aprendizaje organizacional en el CJ UIS, lo cual abrió una puerta para que el autor de este trabajo realizara una intervención en éste contexto.⁴⁷

En este sentido, la situación de interés que orientó el trabajo tomo varios elementos problemáticos. El primero se centró en el desaprovechamiento del conocimiento creado a partir de la experiencia práctica de llevar a cabo

⁴⁴ Según la Ley 530 de 2000, tienen como objetivos principales el servir de centro de práctica para estudiantes de los dos últimos semestres de la carrera de derecho, y prestar asesoría jurídica, representación legal y extralegal a personas de bajos recursos económicos.

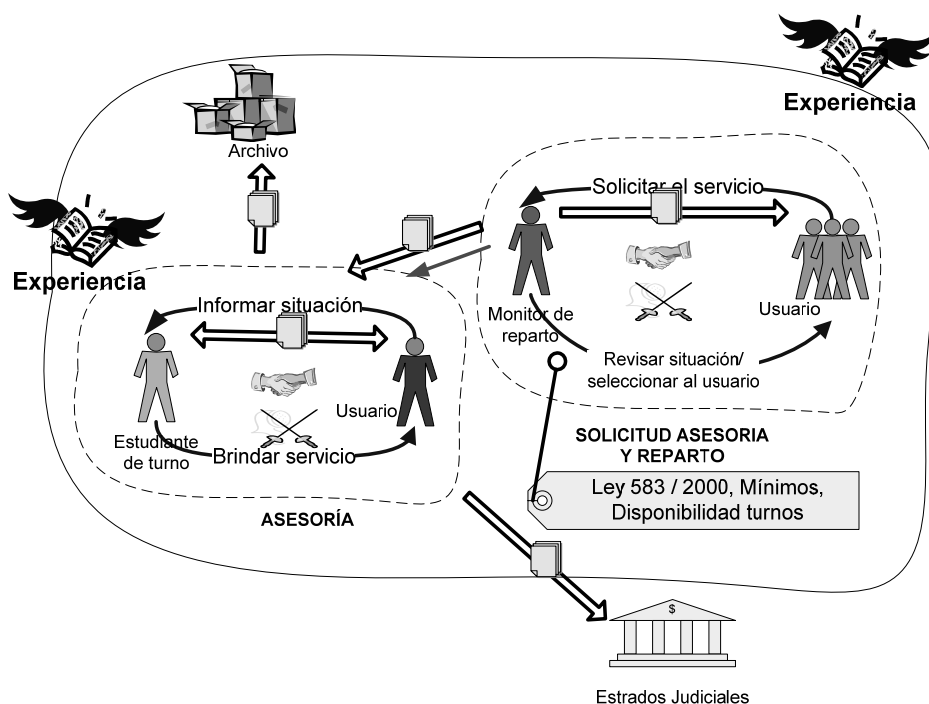
⁴⁵ Organización adscrita a la Escuela de Derecho de la UIS, cuya aprobación se dio en Octubre de 1999, para dar cumplimiento a los ordenamientos del Art. 30 del Decreto 196 de 1971.

⁴⁶ GOMEZ, Luis et al. Propuesta de transformación organizacional basada en si/ti en el consultorio jurídico de la escuela de derecho y ciencias políticas de la universidad industrial de Santander en Colombia. En Memorias del XI Congreso Internacional de Informática en la Educación (INFOREDU 2005).

⁴⁷ GONZALEZ, Mayda. Propuesta de un Modelo Conceptual de Sistema de Información para el Consultorio Jurídico de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2006, 202 p. Trabajo de Investigación (Magíster en Informática). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Maestría en Informática. Área de Sistemas de Información.

asesorías jurídicas por parte de los estudiantes, lo cual se evidenciaba semestre a semestre, cuando los estudiantes nuevos empezaban su oficio práctico casi desde cero ya que los casos llevados por sus compañeros no se utilizaban como material de aprendizaje. Esto sucedía principalmente por la ausencia de medios que posibilitaran su registro, valoración, y divulgación entre los mismos estudiantes. La figura 36 representa visualmente este foco problemático.

Figura 36. Desperdicio de conocimiento al interior del CJ UIS.



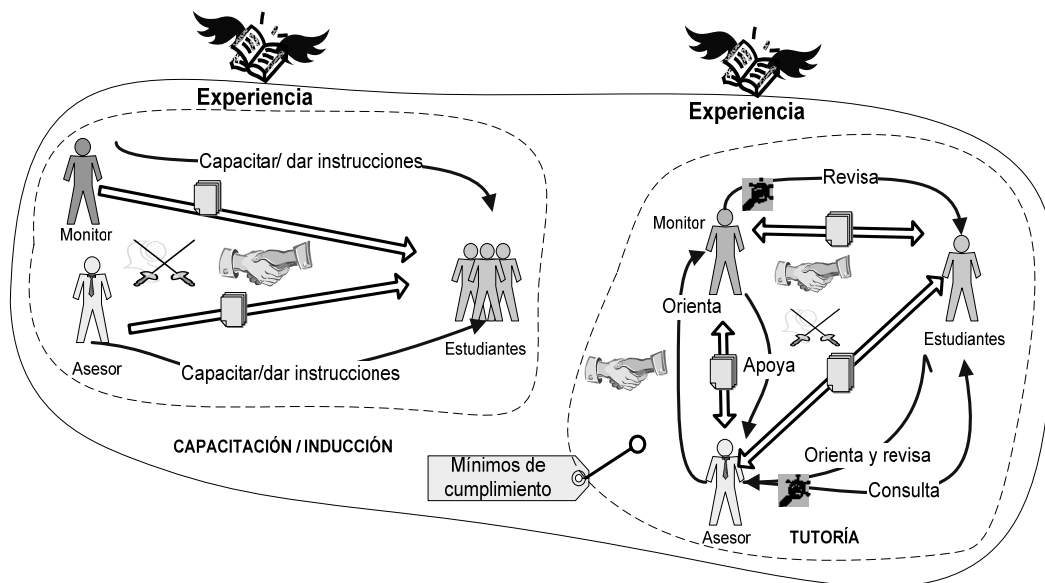
Adaptada de GONZÁLEZ, Mayda. Op. Cit.

Por otra parte, existía una problemática asociada al proceso de asesoría de los estudiantes, pues en el CJ UIS se cuenta con poco personal capacitado (asesores) para brindar las tutorías⁴⁸ que requiere el estudiante para tener un desempeño idóneo en sus prácticas. Cada asesor tiene la responsabilidad sobre la totalidad de los negocios con competencia del área del derecho en la cual está especializado, y tiene como principal función guiar el trabajo de cada uno de los estudiantes. Esta labor de orientación se convierte en una situación crítica debido a la cantidad de estudiantes, la cantidad de negocios y la dedicación de tiempo del asesor (8 horas semanales). Sin embargo, en el desarrollo de la práctica jurídica, se presentan con frecuencia situaciones en que los estudiantes llevan negocios similares y por lo tanto se generan los

⁴⁸ El contacto asesor-estudiante que al interior del CJ-UIS se denominan "asesoría", en el transcurso de este documento se llamará "tutoría" para evitar confusiones con la "asesoría jurídica" que brindan los estudiantes a los usuarios.

mismos cuestionamientos, los cuales son llevados al asesor de forma individual. Esto conduce a un desperdicio de tiempo por parte del asesor pues tiene que repetir las mismas respuestas a diferentes estudiantes. La figura 37 ilustra esta problemática.

Figura 37. Trabajo repetitivo de los asesores e insuficiencia de tiempo de atención a estudiantes



Adaptada de GONZÁLEZ, Mayda. Op. Cit.

En este sentido, era evidente la necesidad de espacios de reunión, reflexión, discusión, socialización de ideas y/o consulta entre sus miembros, de modo que, se potenciara significativamente el proceso de aprendizaje que se pretendía llevar en el CJ UIS. Además, era necesaria una incorporación de TI pues los recursos de TI disponibles eran demasiado escasos. Todo esto condujo a la formulación de un proyecto de grado en el que se pretendía impulsar a la organización a convertirse poco a poco en una organización que aprende, controla lo que sabe y es competente.⁴⁹

El objetivo de este proyecto fue proponer una serie de actividades que permitieran adaptar los planteamientos existentes entorno al aprendizaje organizacional y la gestión del conocimiento al interior del CJ-UIS; y apoyarlas tecnológicamente a través de la definición de una Intranet. Como inicio al desarrollo de la propuesta Intranet, se pretendía elaborar un prototipo para

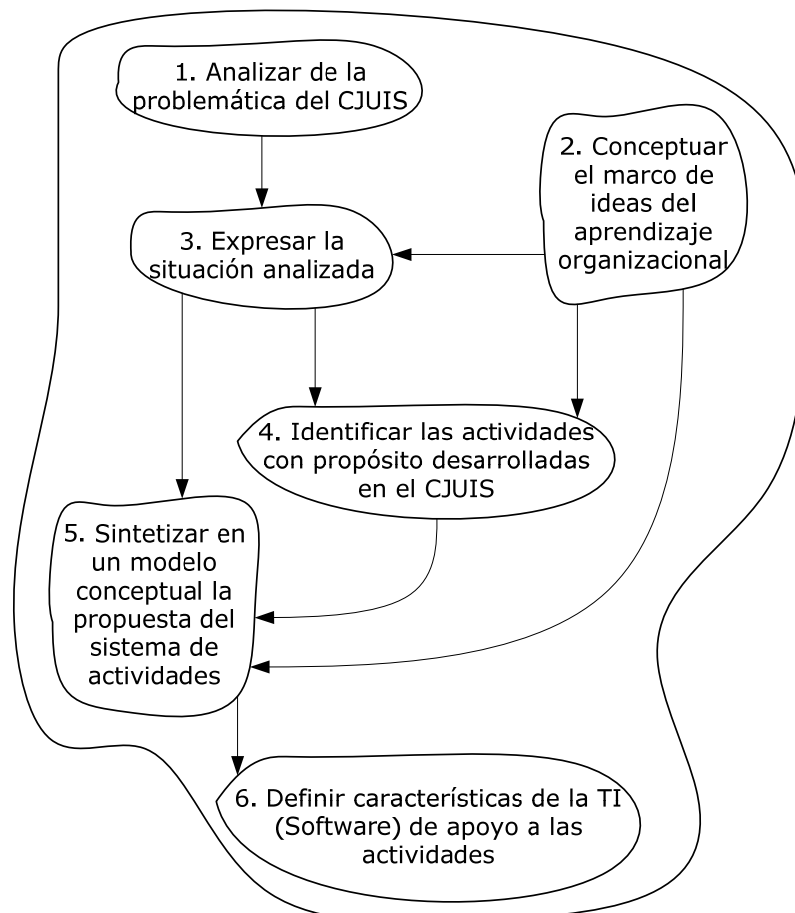
⁴⁹ CARDENAS, Víctor. et al. SISTEMA INTRANET PARA EL APOYO AL TRABAJO COLABORATIVO ENTRE LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD DEL CONSULTORIO JURÍDICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. INTRANET CJ-UIS. Bucaramanga, 2006, 250 p. Proyecto de Grado (Ingeniería de Sistemas). Universidad Industrial de Santander.

soportar los procesos de creación, evaluación y publicación de documentos generados en la organización.

6.2 EL TRABAJO REALIZADO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Al iniciar el trabajo se determinaron los lineamientos metodológicos que guiaran la obtención de la primera parte del objetivo del proyecto, la cual se materializaría en la forma de un sistema de actividad humana que permitiera desarrollar actividades de aprendizaje organizacional en el consultorio Jurídico de la UIS. Para esto se tomó como guía la metodología de sistemas blandos, en especial lo concerniente con la formulación y modelado de sistemas de actividad humana. La figura 38 ilustra la adaptación metodológica definida en este estadio del proyecto.

Figura 38. Modelo Conceptual de las Actividades para Realizar el Proyecto



Adaptada de CARDENAS, Victor. Op. Cit. p.42.

Como resultado del análisis y el modelado de la situación “actual” del CJ UIS se obtuvo como resultado la identificación de un conjunto de actividades que eran de gran importancia para poder desarrollar procesos de aprendizaje organizacional. La tabla 14 recoge la descripción de dichas actividades.

Tabla 14. Actividades que se realizan al interior del CJ-UIS en la que se presentan procesos de transformación de conocimiento

| Actividad | Nombre de la Actividad | Descripción | Actores involucrados | |
|--|---------------------------------|--|---|--|
| A1 | Inducción de estudiantes | El asesor encargado de la inducción enuncia los casos más comunes que se le presentarán a los estudiantes durante el desarrollo del ciclo que van a empezar, explicando la forma en que deben actuar y los pasos que deben seguir para desarrollar cada uno de ellos; al mismo tiempo que hace referencia a casos que allí se han llevado por ellos mismos y por otros estudiantes. También se responden las preguntas que surgen por parte de los estudiantes. | Asesor Estudiantes | |
| A2 Resolver inquietudes | A2.1 | Tutorías | El estudiante acude al asesor y le presenta alternativas a seguir en el desarrollo de algún caso específico y entre los dos definen la mejor opción; en varias ocasiones el asesor también presenta una nueva opción al estudiante, una que este no había considerado y de esta forma eligen la opción que consideran más conveniente para el caso. | Asesor Estudiantes |
| | A2.2 | Consulta entre compañeros | Los estudiantes tienen su grupo de amigos a los que consultan cuando tienen dudas o inquietudes acerca de un caso, al igual que realizan reuniones en las cuales se cuentan sus casos y debaten posibles cursos de acción. Estas reuniones se realizan de manera informal y no se lleva registro y control alguno de ellas. | Estudiantes |
| | A2.3 | Consulta a abogados amigos | Los estudiantes buscan a abogados amigos, muchas veces a los abogados del sitio donde trabajan, ya que a ellos los pueden consultar con frecuencia y le hacen preguntas relacionadas los casos que están llevando y reciben sugerencias con respecto al curso de acción a tomar. | Estudiantes Personal ajeno al CJ-UIS (abogados amigos) |
| | A2.4 | Consulta en material bibliográfico | Los estudiantes buscan en diversas fuentes, material de soporte para el desarrollo de sus actividades. Las diversas fuentes de consulta más utilizadas son: Revistas jurídicas Internet Libros Bases de Datos jurídicas | Estudiantes |
| A3 | Toma de decisiones: | El estudiante en el desarrollo de sus actuaciones adquiere experiencia que le servirá de fundamento en sus actuaciones futuras. El estudiante va adquiriendo experiencia con las decisiones que toma en los diversos estados del proceso y las consecuencias que estas generan. El estudiante se realimenta de sus propias actuaciones. | Estudiantes Asesores | |

Tomada de CARDENAS, Víctor. Op. Cit. p.64.

Par profundizar el análisis de las actividades con respecto a los procesos de transformación de conocimiento, se elaboró una tabla en la que se relacionan cada una de las actividades descritas, con los procesos definidos por Nonaka. La tabla 15 recoge esta clasificación.

Tabla 15. Clasificación de las actividades identificadas en el CJ-UIS dentro de los procesos de transformación de conocimiento según Nonaka.

| Actividad | Transformación de Conocimiento | | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| | Tácito---Tácito Socialización | Tácito-- Explicito Exteriorización | Explicito --- Tácito Interiorización | Explicito --- Explicito Combinación |
| A1 A2.1 A2.2 A2.3 | No existe | No existe | El abogado, asesor o estudiante consultado, relata su experiencia, da sugerencias y el estudiante consultor lo escucha y confronta esto con sus conocimientos teóricos. | No existe |
| A2.4 | No existe | No existe | El estudiante lee y toma el conocimiento que se encuentra escrito, lo analiza y confronta con su conocimiento previo. | No existe |
| A3 | El estudiante se realimenta con respecto a las decisiones y actuaciones que realiza en el desarrollo de los negocios. | No existe | No existe | No existe |

Adaptada de CARDENAS, Víctor. Op. Cit. p.65.

Como se observa en la tabla anterior, existen algunos procesos de transformación de conocimiento, pero no son suficientes. Particularmente, se destaca la ausencia de procesos que conviertan en explícito el conocimiento tácito ganado a partir de la experiencia en la práctica. Ante esto, se propuso un sistema de actividad humana para el CJ-UIS, sin intentar generar un cambio radical en la organización, sino un mejor aprovechamiento de las actividades que se realizan en su interior. Para esto, se inició con la formulación de una definición raíz y del análisis CATWOE correspondiente.

Tabla 16. Una definición para el sistema CJ UIS como organización que aprende.

| Elemento | Descripción |
|----------------|--|
| Clientes | Estudiantes, Asesores |
| Actores | Estudiantes, Asesores |
| Transformación | Falta de espacios para la transferencia de conocimiento entre los miembros del CJ En Espacios generados para la transferencia de conocimiento entre los miembros del CJ. |
| Weltanschauung | Ofrecer a los miembros del CJ-UIS actividades en las cuales puedan compartir sus conocimientos y ser realimentados por parte de sus compañeros de actividad para aprender a partir de las experiencias de los demás. |
| Propietarios | Consultorio Jurídico UIS |
| Entorno | Hábitos de individualismo |

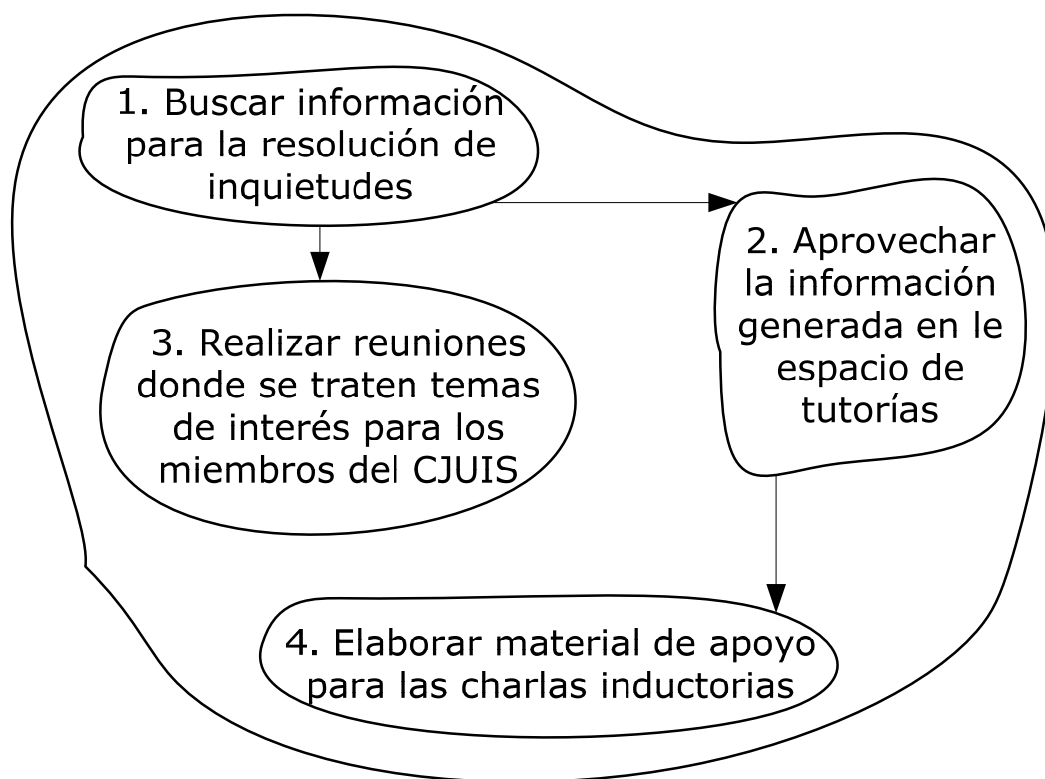
Basada en CARDENAS, Víctor. Op. Cit. p.66-67.

Tomando como base los elementos del CATWOE, se formuló una definición raíz en los siguientes términos:

un sistema, cuyo propietario es el Consultorio Jurídico de la UIS, que posea y promueva espacios de transferencia de conocimiento en los cuales los estudiantes y los asesores del CJ construyan el conocimiento en comunidad, limitado por los hábitos de individualismo por parte de los miembros del CJ UIS.

A partir de esta definición raíz, se formularon modelos de sistemas de actividades que fueron debatidos y sintetizados en el modelo presentado en la figura 39.

Figura 39. Modelo para dinamizar procesos de aprendizaje organizacional en el CJ UIS



Adaptada de CARDENAS, Víctor. Op. Cit. p.67.

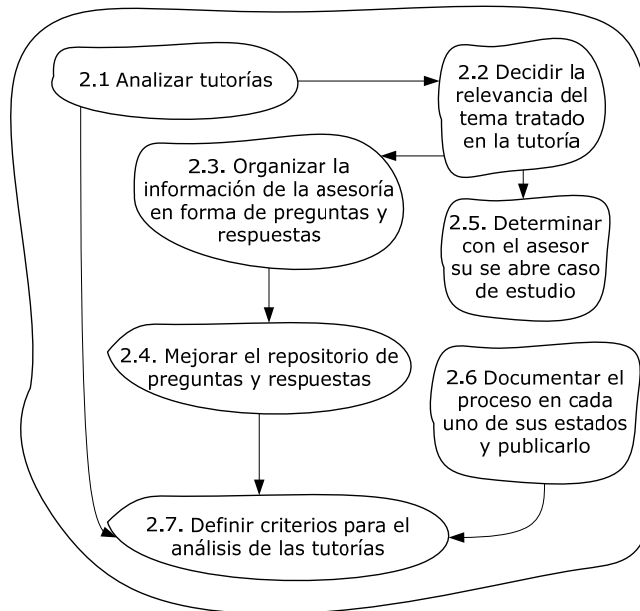
La tabla 17 enumera y describe cada una de las actividades presentes en el modelo de la figura anterior, y la figura 40 presenta la desagregación de segundo nivel para la actividad 3.

Tabla 17. Descripción de las actividades presentes en el modelo de la figura 39

| Actividad | Nombre | Descripción | Actores involucrados |
|-----------|--|---|-------------------------|
| 1 | Buscar información para la resolución de inquietudes | El estudiante actualmente tiene varias fuentes de consulta para la resolución de sus dudas, se propone que ellos continúen realizando sus consultas de esta forma, incluyendo en ellas otras actividades como complemento, como son la búsqueda en un repositorio de datos local, al igual que un repositorio de casos de estudio, para que el estudiante cuente con más fuentes bibliográficas en las cuales pueda encontrar la información que necesite en determinado momento. | Estudiantes |
| 2 | Socializar la información generada en el espacio de tutorías | Se recomienda que el estudiante luego de haber buscado información en diversas fuentes, acuda al asesor. Esta interacción asesor – estudiante, tal y como se presenta actualmente es productiva para dicho estudiante, mas no para toda la organización, por tal razón se propone la incorporación de un tercer integrante a esta reunión, el cual la monitoreará con el fin de filtrar los temas más relevantes que se presenten en esta y posteriormente los hace explicitos en un documento para que de esta forma contribuir al aprendizaje a toda la organización. | Estudiantes |
| 3 | Realizar reuniones donde se traten temas de interés para los miembros del CJ-UIS | Se propone a los miembros del CJ, realizar reuniones periódicas, las cuales servirán de espacio de reflexión, en el que se puedan compartir experiencias unos con otros. A estas reuniones puede asistir un asesor o un experto que servirá como guía y podrá complementar los temas tratados en la reunión. Al finalizar la reunión, los asistentes a estos deciden si elaboran una memoria de los temas tratados en la charla. | Estudiantes Asesores |
| 4 | Elaborar material de apoyo a las charlas inductorias. | Se propone realizar una guía de inducción, inicialmente por parte del asesor, en la que él debe plasmar las ideas principales que tratará en la charla, dando una breve descripción de ellas. Esta guía será entregada a los estudiantes previamente a la charla inductoria; al igual que será complementada posteriormente con el paso de las reuniones, con el fin de hacer de ella un buen material de apoyo para las partes interesadas en esta inducción. | Estudiantes Asesores |

Tomada de CARDENAS, Victor.

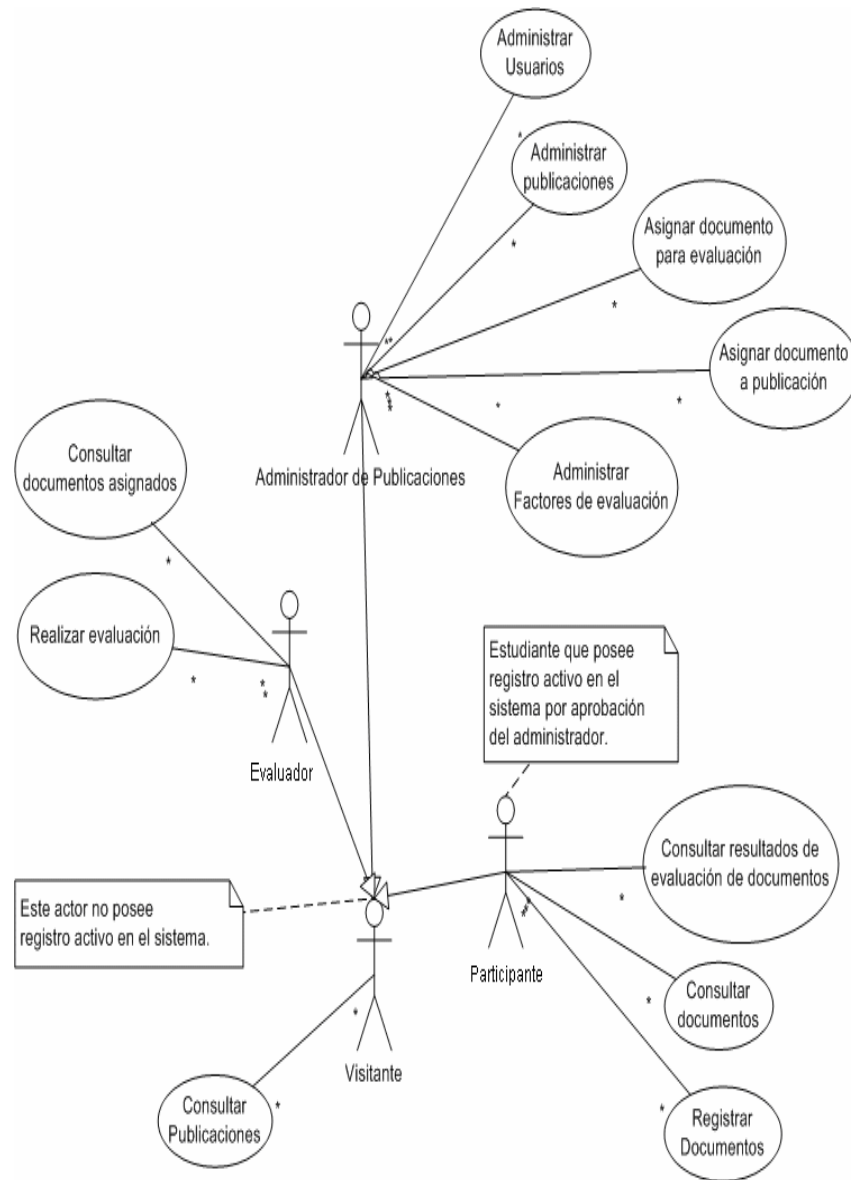
Figura 40. Sistema “Socializar la información generada en el espacio de tutorías”



Tomada de CARDENAS, Victor.

A partir de la síntesis del sistema de actividad humana, se procedió a la definición de una plataforma de TI que soportara e impulsara la realización de estas actividades al interior de CJ-UIS. La propuesta tomó el nombre de INTRANET CJ-UIS y se estructuró con servicios de producción documental, repositorio de documentos, preguntas frecuentes, foros, y casos de estudio. Para cada uno de estos servicios se elaboró una descripción visual utilizando el diagrama de casos de uso del UML. La figura 41 presenta el diagrama de casos de uso para el servicio de producción documental denominado CJ-CREA.

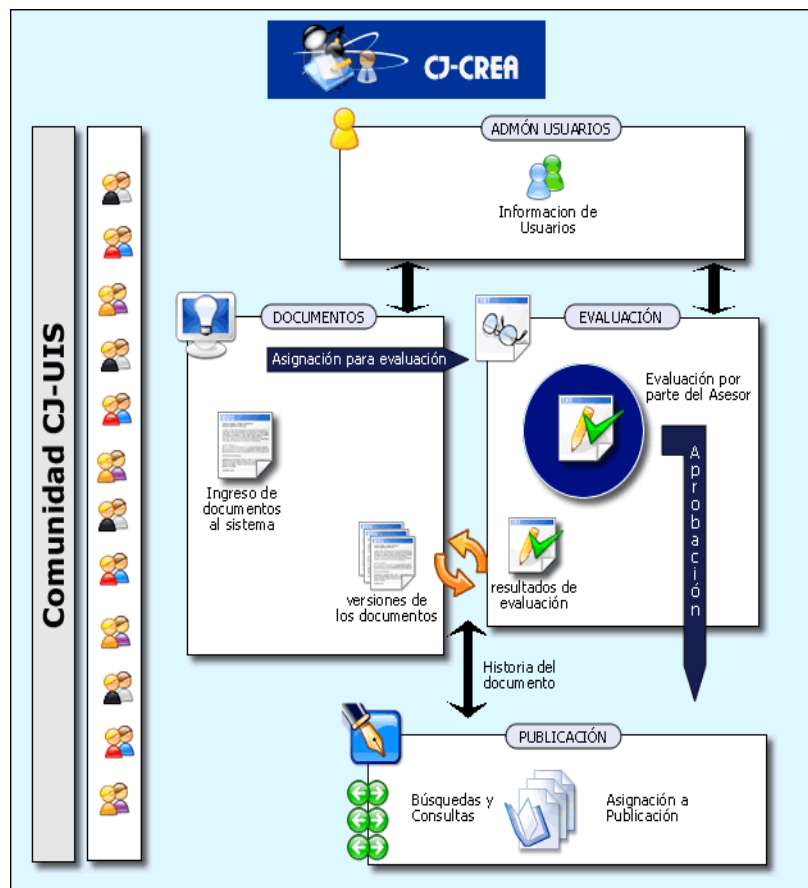
Figura 41. Diagrama de casos de uso para el servicio de producción documental "CJ CREA".



Tomada de CARDENAS, Víctor. Op. Cit. p.127.

A partir de esta especificación, se desarrolló un prototipo para el CJ CREA, cuyo concepto se presenta en la figura 42. El prototipo obtuvo un nivel de madurez cercana a una versión con capacidad de operación inicial (beta).

Figura 42. Concepto para el prototipo CJ CREA.



Tomada de CARDENAS, Víctor. Op. Cit. p.126.

6.3 EL APRENDIZAJE A PARTIR DE LA EXPERIENCIA

La experiencia vivida en el proyecto permitió hacer evidente la importancia de pensar a las organizaciones educativas como organizaciones centradas en el aprendizaje. Si las instituciones educativas ignoran esta concepción, verán mermado su impacto, particularmente si la organización centra su acción en proporcionar espacios de formación en la práctica como el CJ UIS. En este sentido, aprovechar la experiencia como fuente de conocimiento es un factor crítico, por lo tanto, la gestión de éste conocimiento es esencial para la organización. Sin embargo, llegar a esta idea no es algo fácil, se requiere de un estudio de la situación organizacional y de la formulación de sistemas de

actividades que hagan explícita la intención por manejar el conocimiento y generar dinámicas de aprendizaje organizacional.

Por otra parte, el desarrollo del tema de organizaciones que aprenden y de gestión del conocimiento por parte de estudiantes de pregrado del programa de Ingeniería de Sistemas, permitió mostrar una nueva área de desempeño para el profesional en cuestión. Sin embargo, el rol asumido por este profesional, debe estar ligado al análisis de las actividades con respecto a los procesos de aprendizaje organizacional y gestión del conocimiento, para luego determinar el apoyo de TI requerido para echar a andar las actividades de cambio en la organización. Lo anterior se aleja sustancialmente de la idea predominante del campo de SI, ubicándose en la perspectiva conceptual y metodológica alterna que fue descrita en el capítulo tres. Sin embargo, esta experiencia permitió concretar algunas actividades del enfoque propuesto por Checkland para el desarrollo de SI, incorporando los elementos propios de la temática de organizaciones que aprenden.

En términos de la situación particular del CJ UIS, se logró obtener una propuesta de actividades, que fue elaborada intentando integrar los procesos de aprendizaje organizacional en las actividades establecidas en la organización, en lugar de crear nuevas actividades orientadas a esto. Lo anterior viabiliza los cambios pues hace que se presenten de manera gradual conduciendo a la creación y consolidación de una cultura del aprendizaje. En este punto, la utilización de la metodología de sistemas blandos como guía para llevar a cabo la indagación en la organización, demostró ser una alternativa efectiva, y la ejecución de sus actividades se convirtió en un proceso de aprendizaje en el que investigadores y miembros de la organización, lograron obtener una comprensión profunda de la problemática, y pudieron elaborar la propuesta de cambio que tomó la forma de un sistema de actividades humanas.

Por último, el soporte tecnológico que fue diseñado, la Intranet CJ-UIS, y el prototipo implementado, CJ CREA, materializaron, en forma de software, la TI requerida para apoyar el proceso de creación, evaluación, monitoreo y publicación de documentos que harán parte del activo de conocimiento de la organización. El proceso de desarrollo del software tuvo como insumo principal el resultado del proceso de modelado organizacional, lo cual permite ver el enlace de las ideas de SI con los procesos de la Ingeniería de Software, particularmente lo concerniente a la especificación de requerimientos.

7. TRES EXPERIENCIAS EN CONTEXTOS EDUCATIVOS

En los tres capítulos anteriores se han mostrado experiencias que ilustran y han enriquecido el trabajo en sistemas de información y aprendizaje organizacional en los sectores de servicios públicos, industrial, y educativo. En el último de estos estudios, en el Consultorio Jurídico de la Universidad Industrial de Santander, se logró evidenciar que, paradójicamente, el sector educativo se encuentra un poco alejado de procesos de cambio generados a partir de la incorporación de las ideas del aprendizaje organizacional. En este sentido, y aprovechando la oportunidad de ampliar el espectro de experiencias de acción, se presenta este capítulo, cuyo propósito es describir tres estudios realizados en el sector educativo. El primero de ellos tomó como contexto de intervención, la ejecución de la fase de profundización del programa presidencial denominado Computadores para Educar. En este proyecto, el Grupo STI ha participado en varios momentos, que incluyen la planificación y ejecución de las actividades establecidas en el convenio que suscribió la Universidad Industrial de Santander con la entidad Computadores para Educar. La segunda experiencia se dio al interior del Grupo STI, a través de un proceso de incorporación de tecnologías de Internet como apoyo al desarrollo de sus actividades. Por último, se presentan los primeros pasos de un proyecto de cambio en un programa de formación en Ingeniería de Sistemas, contexto laboral del autor.

7.1 EJECUCIÓN DE LA FASE DE PROFUNDIZACIÓN DEL CONVENIO CPE - UIS

El Programa Computadores para Educar CPE, una iniciativa del gobierno de Colombia en asocio con entidades privadas, tiene como propósito establecer un flujo permanente de computadores y asesoría en la utilización de estos con fines pedagógicos, a escuelas públicas de todas las regiones de Colombia. Con lo cuál se pretende disminuir la brecha, en el acceso masivo a medios tecnológicos con fines educativos, existente en el país.

El trabajo de CPE se realiza a través de la gestión de donaciones de computadores dados de baja por empresas públicas y privadas, los cuales a través de un proceso conocido como reciclaje tecnológico, son adaptados, de manera que se aproveche su potencial para el uso educativo. Los equipos se reciben en centros de re-acondicionamiento ubicados en las principales ciudades del país, donde son sometidos a un proceso técnico que asegura el correcto funcionamiento de los equipos donados. Luego, los computadores se entregan a escuelas públicas de todo el país a través de un proceso de capacitación y acompañamiento en aspectos administrativos y educativos, que les permite, a estas instituciones, utilizarlos principalmente como una herramienta pedagógica cuyo impacto supera el ámbito institucional, convirtiéndose en generadores de cambios a nivel comunitario. El

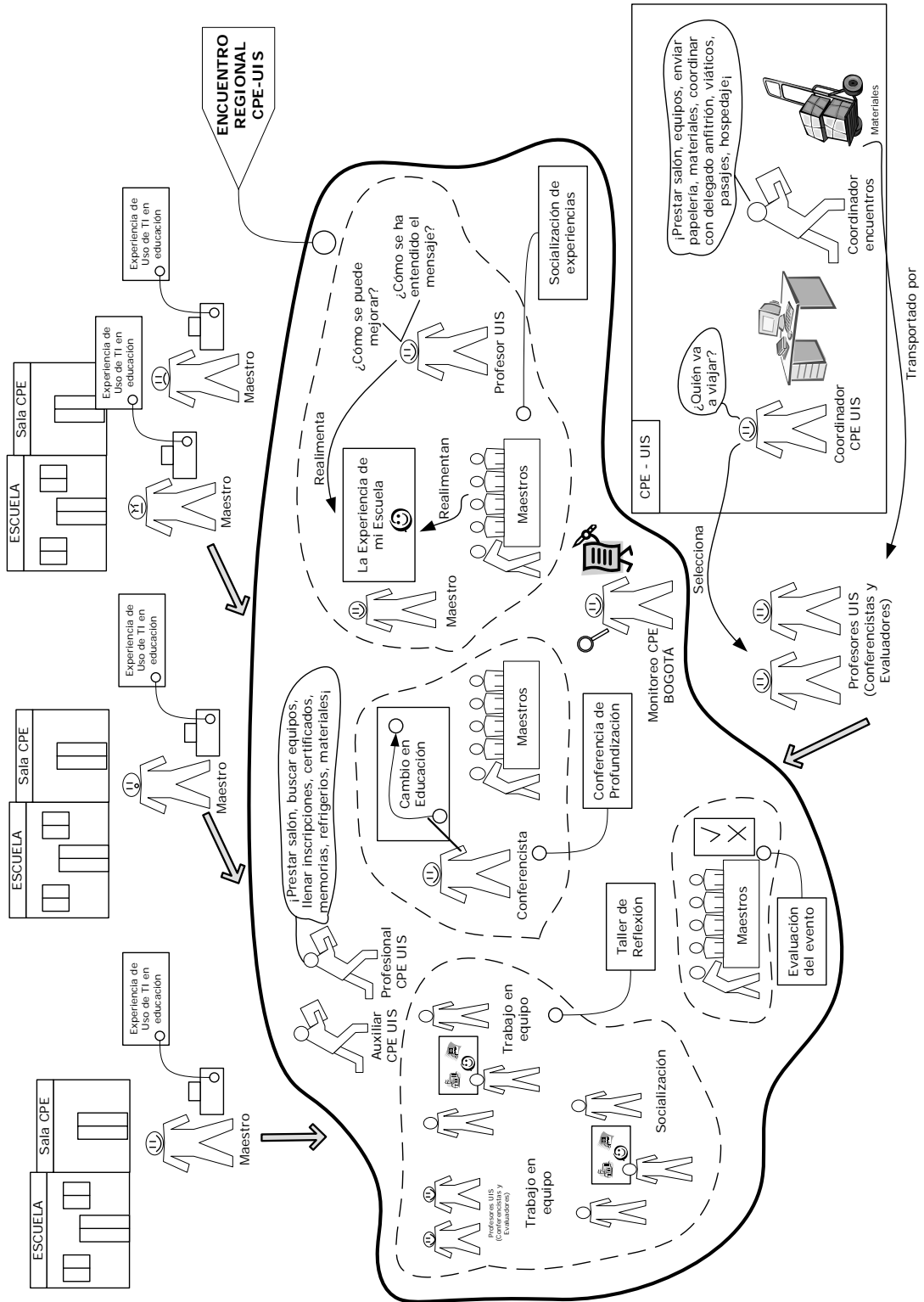
acompañamiento posterior se organiza en dos fases, la primera fase, o fase inicial, se encarga de todos los aspectos relativos a la entrega y establecimiento de los computadores en la institución beneficiaria. Esta labor es realizada por estudiantes universitarios entrenados y dirigidos por CPE. En una segunda fase, o fase de profundización, diferentes universidades del país se encargan de liderar la formación y la asesoría a las escuelas beneficiarias con un acompañamiento de doce meses, en el que se pretende consolidar los procesos de cambio generados al incorporar TI en las prácticas pedagógicas.

La acción ejecutada en el contexto de intervención (año 2005) se centró en el diseño de un espacio de formación denominado "Encuentro Regional de Experiencias" cuyo propósito es brindar un escenario de interacción ente los maestros pertenecientes a las instituciones educativas acompañadas por la UIS. En este espacio se desarrollan actividades de profundización, a través de conferencias ofrecidas por los profesores de la universidad, en las temáticas tratadas en las jornadas de formación; y se socializan los trabajos realizados por los maestros en sus instituciones y comunidades. Por tal razón, este espacio se muestra como esencial en la intensión de consolidar los procesos de aprendizaje de las instituciones acompañadas, pues les permite a los maestros participantes contrastar su trabajo con experiencias de otras instituciones. Además, permite que CPE-UIS obtenga realimentación del trabajo realizado en las jornadas de formación y en las visitas a las instituciones, lo cual se aprovecha para generar procesos de cambio que permitan mejorar las actividades planificadas, es decir, se establece como una estrategia para el aprendizaje organizacional de CPE-UIS. La figura 43 representa la ejecución de un encuentro regional.

En las primeras versiones de los encuentros regionales se evidenciaron algunas situaciones problemáticas que mermaban el impacto que se esperaba con la realización de estos eventos. Estas situaciones se enumeran a continuación:

- Necesidad de una especificación de la estructura del escenario "Encuentro Regional"
- Carencia de procedimientos para facilitar el desarrollo de las actividades logísticas.
- Sobre carga de actividades operativas sobre el profesional y el auxiliar vinculados a CPE UIS, encargados de organizar el encuentro, limitando el aporte de estos roles a aspectos centrales del programa del evento, tales como: el estudio, clasificación, síntesis, identificación de aspectos positivos y aspectos susceptibles de mejora, con respecto a las experiencias presentadas por los maestros participantes; y su propio aprendizaje sobre el proceso vivido.
- Carencia de actividades y herramientas que contribuyan significativamente a la creación de "redes de colaboración y aprendizaje".
- Carencia de procedimientos de administración documental que garanticen el material recopilado y construido durante el evento se pueda utilizar fácilmente en otros escenarios de trabajo del programa CPE-UIS.
- Contextualización de las temáticas de las conferencias de profundización, con respecto a las características particulares de las experiencias y los participantes del evento.
- Poca estructuración de actividades que posibiliten la replicación del aprendizaje obtenido en el evento por parte de los participantes. Esto incluye a: maestros de escuela (experiencias que pueden replicarse, motivación sobre el proceso, profundización en el conocimiento), Profesional CPE UIS encargado del evento (seguimiento a experiencias, coordinación de redes de colaboración y aprendizaje), y profesores UIS (re pensar el contenido del discurso, re diseñar elementos del programa CPE-UIS)

Figura 43. Una imagen enriquecida del espacio denominado "Encuentro Regional CPE-UIS"



A partir de la descripción problemática, el equipo investigador centró el esfuerzo en proponer un diseño del encuentro regional como un sistema de actividades humanas, que fuera susceptible de discusión y permitiera pensar la tecnología de información requerida para apoyar dichas actividades. En este sentido, se plantearon varios sistemas pertinentes que fueron discutidos con profesionales encargados de organizar encuentros regionales, y con la persona encargada de coordinar los encuentros regionales desde la oficina de CPE-UIS. El resultado de esta discusión se recoge en la tabla 18, en donde se presenta el análisis CATWOE.

Tabla 18. Una definición del encuentro regional de CPE-UIS como un sistema de actividad humana

| Elemento | Descripción |
|-------------------------------|---|
| Clientes (C) | Maestros de escuelas participantes en el encuentro regional y el equipo encargado del encuentro regional (profesional y auxiliar) |
| Actor(es) (A) | Profesores UIS: Asumen el rol de profundizar el proceso formativo con conferencias y con observaciones que realimentan el desarrollo de las experiencias de cada institución presentadas en el encuentro regional. Profesional y Auxiliar CPE-UIS: Quienes desarrollan el trabajo de campo, por lo tanto son las personas que están más cerca de las instituciones y pueden hacer un seguimiento a cada experiencia. Maestros participantes en encuentro regional: presentan las experiencias en el encuentro regional, y realimentan su trabajo al contrastarlo con las experiencias de otras instituciones. |
| Transformación (T) | Maestros de escuelas con experiencias de incorporación de TI en la educación, con necesidad de realimentación y profundización sobre el proceso. → transformación → Maestros de escuelas con experiencias de incorporación de TI en la educación, con lineamientos para dar continuidad y madurar las experiencias desarrolladas. |
| Weltanschauung (W) | La consolidación del programa, hacia niveles más altos de madurez, se da con la realimentación y seguimiento de cada una de las experiencias de TI iniciadas en las escuelas. |
| Propietarios (O) | Coordinación nacional el programa CPE Coordinación de la ejecución de la fase de profundización de CPE-UIS |
| Restricciones del Entorno (E) | Disponibilidad de sede y equipos para el evento, Tiempo reducido para el estudio de las experiencias, Medios de consignación de la realimentación de la experiencia, Disposición de los ponentes para aceptar y valorar la crítica constructiva, Traslado del personal al lugar del evento |

A partir del análisis CATWOE se estructuró como definición raíz el siguiente enunciado:

Una organización denominada “Encuentro Regional CPE”, definido por CPE Bogotá, y diseñado y ejecutado por CPE-UIS. En el que las experiencias de incorporación de TI en la educación, desarrolladas y socializadas por maestros de las escuelas beneficiarias del programa CPE, son realimentadas, por parte de los profesores de la UIS, conferenciantes en el evento, de manera que se establezcan lineamientos para dar continuidad y madurar las experiencias desarrolladas.

La definición raíz permitió definir un modelo conceptual que recoge las actividades que conforman la organización “Encuentro Regional CPE”. La figura 44 presenta el modelo conceptual para el encuentro regional.

Figura 44. Modelo conceptual de la organización “Encuentro Regional CPE”

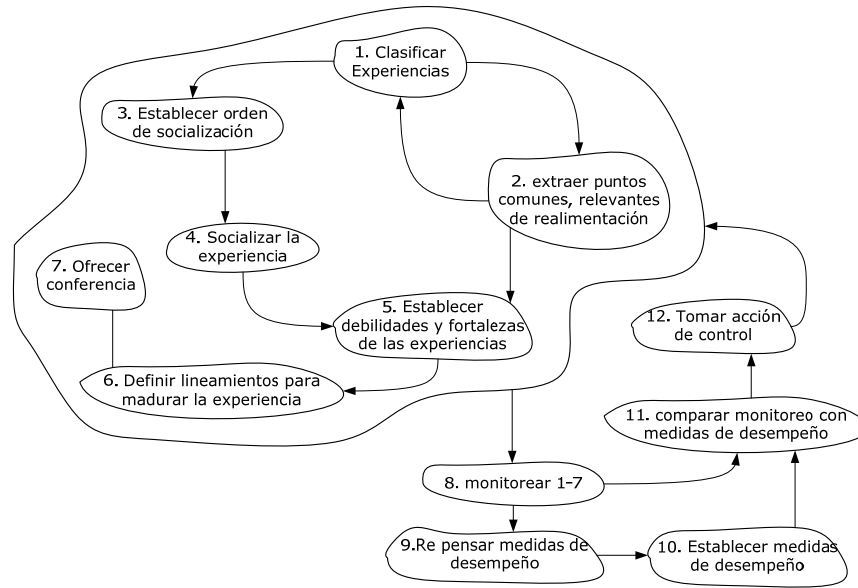


Figura 45. Plataforma Web de apoyo a la ejecución de encuentros regionales



A partir de la definición del modelo conceptual, se establecieron acciones de cambio que incluyeron: reformulación de la guía para presentación de experiencias, definición de un esquema para clasificación de las experiencias, diseño de instrumentos (formatos) para registrar la memoria del evento (realimentación de experiencias, resultados del taller de reflexión, evaluación

del evento), y el despliegue de una prueba piloto de una plataforma de TI de apoyo a la realización de encuentros regionales (Ver figura 45).

La experiencia enriqueció el conocimiento sobre la utilización del enfoque para el desarrollo de SI propuesto desde el pensamiento de sistemas blandos (descrito en el capítulo 3), y se pudieron enriquecer estos planteamientos con la integración de las ideas de organización que aprende. En este sentido, fue importante el desarrollo del principio para el diseño de organizaciones que aprende denominado "la importancia de la redundancia", particularmente en los procesos de transformación de conocimiento, pues el encuentro regional se concibió como un escenario de transformación de conocimientos tácitos y explícitos de gran dinamismo e importancia para la consolidación de las actividades de CPE. Al estructurar la experiencia para ser presentada en el evento, el conocimiento tácito construido por los maestros en cada institución y comunidad, se hace explícito y se ponen a disposición de otras personas (participantes en el encuentro regional) que combinaran ese conocimiento explícito con los conocimientos (también explícitos) presentados por ellos mismos y por los conferencistas (principalmente fundamentos teóricos, metodológicos y de motivación), para luego interiorizarlo y convertirlo en conocimiento tácito que transforma la manera en que se llevan a cabo las actividades en cada institución educativa y en cada comunidad. La plataforma de TI utilizada para apoyar estas actividades, brindó un servicio especialmente importante para los procesos de combinación de conocimiento (transformación de conocimiento explícito en explícito), pues permitió recoger la memoria de lo ocurrido en cada encuentro regional, ofreciendo la posibilidad de que los maestros y las instituciones tuvieran acceso a materiales desarrollados en otros contextos, que podían integrarse dentro de los proyectos propios, e incluso podían ser enriquecidos por las experiencias de todos.

Por otra parte, el rol asumido por los profesores de la UIS que participan en el evento, desencadena un proceso de "aprender a aprender" pues se da aprendizaje de bucle simple, cuando se aporta con observaciones sobre las experiencias de cada institución (comparación de los resultados obtenidos con los resultados esperados), y aprendizaje de bucle doble, cuando se evalúa el proceso y se reflexiona sobre la manera en que se está llevando a cabo. Este proceso de "aprender a aprender" se muestra, por naturaleza, como algo complejo dadas las características operativas y de logísticas del evento, sin embargo, el diseño y utilización de medios (como formatos, y la plataforma de TI) viabiliza el proceso y potencia significativamente su impacto.

Por último, esta experiencia permitió vivir al equipo investigador algunas situaciones críticas, de orden político y cultural, las cuales tuvieron que ser identificadas y llevadas a manera de acomodación de modo que el estudio continuara. Esto afianzó el argumento sobre la necesidad de un enfoque alternativo a la concepción tradicional (racional) del desarrollo de SI, que integre aspectos organizacionales (cultura, política) con aspectos tecnológicos.

7.2 INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INTERNET COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DEL GRUPO STI ⁵⁰

El Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información (STI) de la Universidad Industrial de Santander, ha asumido durante seis años el desarrollo de la disciplina de la computación denominada Sistemas de Información en el contexto de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander, en sus programas de pregrado en Ingeniería de Sistemas y Maestría en Informática. El trabajo del grupo se ha centrado principalmente en la indagación respecto del vínculo del pensamiento sistémico en la investigación y la práctica de SI/TI, y la transformación organizacional basada en SI/TI.

En este sentido, el Grupo STI ha venido trabajando en procesos de intervención organizacional en contextos de diversa índole, dentro de los que se incluye el grupo mismo. Esta "auto – intervención" ha tenido una intensión explícita por desarrollar la idea de "organizaciones que aprenden" en el contexto del grupo. Por tal razón, se ha establecido una estructura en donde no existen jerarquías de control, sino distribución de responsabilidades de modo que todos sus integrantes trabajan para el desarrollo de sus propósitos y los de sus congéneres. Para esto, se plantean acciones basadas en los principios de diseño para organizaciones que aprenden propuestos por Morgan⁵¹, que se describen en la figura 6.

Desde la perspectiva de la investigación, el grupo existe por el trabajo de investigadores de postgrado y pregrado, en donde cada estudiante de maestría apoya a una determinada cantidad de estudiantes de ingeniería. Además, las actividades investigativas se enriquecen de los aportes brindados por los egresados del grupo (integrantes que han culminado sus investigaciones en el marco de un programa de pregrado o postgrado). Por esta razón, el trabajo y el aprendizaje colaborativo es permanente.

De igual manera, el Grupo de investigación enfoca sus actividades hacia procesos formativos enmarcados en los planes de estudio de programas de Ingeniería de Sistemas y en programas de postgrado afines a la informática, en donde sus miembros profesionales desarrollan labores de docencia. Para esto, el grupo ha establecido algunas estrategias pedagógicas como:

- *Proponer de manera permanente la realización de búsqueda y lectura de contenidos introductorios, de fundamento y de profundización de los temas tratados en las clases, al igual que la realización de ejercicios y pruebas para determinar su apropiación.*

⁵⁰ El proceso de incorporación vivido en el Grupo STI fue presentado como ponencia así: GALVIS, Ernesto et al. Incorporación de tecnologías de Internet como apoyo a las actividades de un grupo de investigación. En Memorias del II Congreso Internacional sobre Ingeniería en Investigación Científica CONIIC 2006. Universidad Tecnológica del Perú. Lima 2006. y en memorias del VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa organizado por el Nodo Colombia de la RIBIE y la Universidad ICESI 2006.

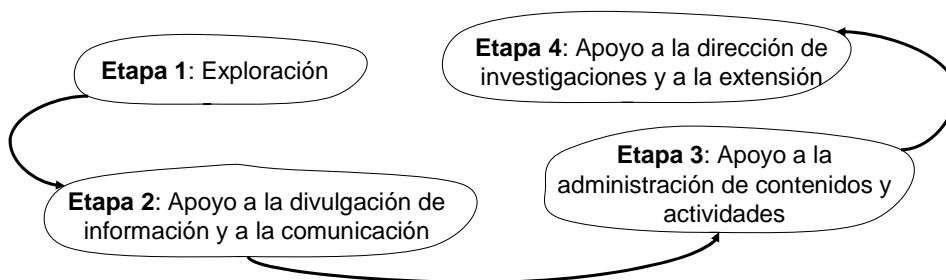
⁵¹ MORGAN, Gareth. Op. Cit.

- *Coordinar el desarrollo de un proyecto de clase como escenario para la formación en la práctica.*
- *Estimular y guiar la elaboración de contenidos propios por parte del estudiante, principalmente ensayos, informes técnicos y artículos científicos relacionados con las actividades del curso y el desarrollo del proyecto de clase.*
- *Establecer escenarios para la presentación oral de temas de clase tras su búsqueda, lectura, estudio y reflexión, para fomentar su capacidad de*
- *Estimular el uso continuo de recursos bibliográficos electrónicos (Bases de datos, Internet).*
- *Estimular el conocimiento y uso efectivo de aplicaciones informáticas que apoyen el desarrollo del programa de la asignatura, tales como software de ofimática, de soporte al diseño,⁵² de administración de proyectos, y de búsqueda y comunicación a través de Internet.*

Con base en lo expresado antes se definió y ejecutó un proceso de incorporación de tecnologías de Internet que sirvieran de medio para llevar a cabo las actividades, teniendo en cuenta que dichas tecnologías estuvieran alineadas con la idea de organización construida en el grupo.

El proceso de incorporación vivido en el Grupo STI se fue construyendo a medida que la experiencia práctica y la reflexión avanzaban. Al final se tornó como un proceso compuesto de cuatro etapas denominadas: Exploración, Apoyo a la divulgación de información y a la comunicación, Apoyo a la administración de contenidos y actividades, y Apoyo a la dirección de investigación y a la extensión. Estas etapas se presentan como un sistema de actividades en la figura 43.

Figura 46. Etapas del proceso de incorporación de Tecnologías de Internet en el Grupo STI



Tomada de GALVIS, Ernesto et al. Op. Cit. p.3.

En cada una de estas etapas se definieron objetivos, se ejecutaron acciones que incrementaban el alcance del apoyo ofrecido por la tecnología, y se realizó un proceso reflexivo que permitió identificar algunos hallazgos que permitieron obtener aprendizaje sobre el proceso vivido. La tabla 18 recoge la descripción del trabajo realizado en cada etapa, y los hallazgos identificados. La figura muestra un ejemplo de la interfase de usuario del software utilizado en la etapa cuatro.

⁵² GALVIS, Ernesto et al. Op. Cit. p.2.

Tabla 19. Descripción de las etapas del proceso de incorporación de TI en el Grupo STI

| Etapa | Objetivos y Actividades | Hallazgos |
|--|--|---|
| Exploración | Iniciar el proceso de cambio en las dinámicas de clase y apreciar la acogida y las expectativas que se generaba en los estudiantes, con el fin de poder hacer reajustes. En este sentido, se construyeron páginas Web exploratorias que presentaban los contenidos e información general de las diferentes asignaturas que se brindaban en postgrado y pregrado, incluyendo Objetivos, Temáticas, Noticias y Estrategias | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes recibieron con agrado los cambios en las dinámicas de clase ▪ Se presentaron dificultades en la comunicación ▪ Se presentaron dificultades en la administración ▪ Se vio la necesidad de ampliar los servicios que se ofrecían (Ej. Facilitar material de apoyo) ▪ Se vio la oportunidad de apoyar directamente las estrategias pedagógicas en la herramienta (Ej. Realización de talleres y la socialización de estos) |
| Apoyo a la divulgación de información y a la comunicación | Implementar un sitio Web que ofreciera no sólo la información general de cada una de las asignaturas, sino recursos o material de apoyo para el desarrollo de estas, tomando la figura de un repositorio de conocimiento compuesto, entre otras cosas, por Artículos, Presentaciones multimedia, Documentos, Banco de referencias a sitios relacionados y direcciones de contacto de personas relacionadas a la temática | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La administración del material de apoyo era cada vez más compleja debido al volumen creciente de estos materiales. ▪ No se tenía control del acceso de los estudiantes ▪ Se mejoró la comunicación entre el docente y los estudiantes ▪ Aún no se facilitaba la comunicación y el compartir las experiencias entre los mismos estudiantes. |
| Apoyo a la administración de contenidos y planteamiento de actividades en línea | Incorporar una plataforma de administración de procesos de aprendizaje (Learning Management System), Para esto, se evaluó e implementó la plataforma Moodle (www.moodle.org) pues esta ofrecía características importantes para el apoyo a las asignaturas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Permitió organizar y administrar mejor los recursos ofrecidos por el grupo. ▪ Facilitó realizar el seguimiento a los estudiantes y la asignación y entrega de tareas. ▪ Posibilitó las relaciones entre los participantes de cada curso, y la interacción de estos con miembros de otras asignaturas. ▪ Gracias a las herramientas de la plataforma se pudo potenciar la comunicación y la socialización de experiencias por parte de todos los participantes. |
| Apoyo a la dirección de investigaciones y a la extensión | Surgió como resultado del trabajo con la plataforma incorporada en la etapa 3. Aquí se identificó la oportunidad de utilizarla como apoyo a la dirección de proyectos de grado. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se organizó cada proyecto como si fuera un tema de un curso, en donde se establecen las actividades a realizar, se facilitan los materiales a los participantes, y se vincula a los participantes en foros de discusión. ▪ Se generaron procesos de aprendizaje a partir de la experiencia de los otros, pues toda la producción de los proyectos queda disponible para todos los participantes. ▪ Se facilitó la interacción entre los miembros estudiantes y los egresados (Considerados de igual manera miembros activos del grupo) que laboran en diferentes universidades y ciudades, lo cual potencia el desarrollo de los proyectos, y se constituye en una estrategia de extensión de las actividades del grupo |

Basada en GALVIS, Ernesto et al. Op. Cit. p.4-6.

Figura 47. Plataforma Moodle como apoyo a los procesos investigativos (Etapa 4).

The screenshot displays the Moodle interface for a course titled 'Proyectos de Investigación Maestría'. The user is logged in as 'Mayda Patricia González Zabala'. The course is part of the 'E-Learning STI' program. The main content area, 'Diagrama de temas', lists several resources and activities, including 'Propuesta de un modelo conceptual de Sistema de Información para el Consultorio Jurídico de la Universidad Industrial de Santander'. The right sidebar contains sections for 'Noticias', 'Eventos próximos', and 'Actividad reciente'.

Tomada de GALVIS, Ernesto et al. Op. Cit. p.6.

A partir de esta experiencia se pudo concluir que en un proceso de incorporación de tecnología de información en contextos educativos resulta de suma importancia reconocer las características culturales y políticas del entorno en el cual se realiza la experiencia, pues establecen las necesidades y posibilidades que se pueden apoyar con TI, y determinan el ritmo del cambio. Además, una vez comenzado el proceso de incorporación de TI, es imposible dar marcha atrás, ya que cada vez surgen nuevas necesidades que obligan a pensar nuevas formas de uso.

Por otra parte, es importante diseñar actividades que promuevan las competencias en el uso de la TI, teniendo el cuidado de que estas no se conviertan en el eje central de las asignaturas o cursos, olvidando los contenidos. También, es importante diseñar actividades orientadas a que el estudiante logre explicitar y socializar sus experiencias, conocimientos, ideas y percepciones, para que así pueda lograr aprendizaje significativo, y la forma en que la tecnología entra a apoyar dichas actividades.

Finalmente, se pudo evidenciar que cuando se pretende llevar a cabo un proceso de generación de dinámicas de aprendizaje organizacional a partir de la incorporación de TI, es de suma importancia hacer un estudio profundo sobre la actividad que va a ser apoyada, y se debe estar atento a las lecciones que pueden surgir a medida que el proceso avanza. Esto último, da pie para pensar al proceso de desarrollo de SI como un proceso de aprendizaje organizacional pues sus actividades incluyen: aprendizaje de bucle simple y bucle doble, obtención de visión compartida, y definición de estructuras organizacionales (redundancia y especificación mínima)

7.3 SI COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

La educación superior en Colombia está comprometida con procesos de aseguramiento de calidad y mejoramiento continuo, promovidos por el gobierno nacional, de cara a escenarios de integración de mercados propios del fenómeno de la globalización, y de la visión de país “Visión Colombia Segundo Centenario 2019” establecida para el año 2019. Lo cuál ha generado procesos de transformación organizacional en los programas de formación profesional ofrecidos en el país.

En este sentido, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cooperativa de Colombia seccional Bucaramanga (FI-UCCBGA), y particularmente el programa de Ingeniería de Sistemas (PIS-UCCBGA) inició un proceso de indagación en el que se identificaron aspectos organizacionales que debilitan el desarrollo de sus propósitos académicos, investigativos, administrativos y de extensión, que se sintetizan en dos ideas: Inexistencia de una intensión explícita por pensar al PIS-UCCBGA como una organización basada en la información y centrada en el aprendizaje, que reconozca las características culturales y políticas del contexto particular de su actividad; y la ausencia de estrategias concretas para orientar procesos de incorporación de sistemas y tecnología de información SI/TI como apoyo a sus actividades.

Dentro de los procesos de cambio que se empezaban a ejecutar estaban:

- *La re-organización del PIS-UCCBGA para incorporar las prácticas académicas del enfoque de formación basada en competencias, definidas en el rediseño curricular realizado para la presentación de condiciones de calidad ante el Ministerio de Educación Nacional.*
- *La conformación y consolidación de grupos y semilleros de investigación que contribuyan al desarrollo científico del programa y la universidad.*
- *La relación con el contexto, en el que se incluyen a las empresas de la región y el país, los egresados del programa, y los programas de formación en Ingeniería de Sistemas de otras instituciones de educación superior de la región.*
- *La calidad en la gestión administrativa del programa.*
- *La generación de procesos sostenibles de aprendizaje organizacional y mejora continua.*
- *La incorporación de SI/TI como sustento a los cambios descritos antes.*⁵³

De lo anterior, y teniendo en cuenta que entidades gubernamentales del país han mostrado interés en crear programas, proyectos y leyes dirigidos a apoyar los procesos educativos en general mediante la implementación de SI/TI⁵⁴, se

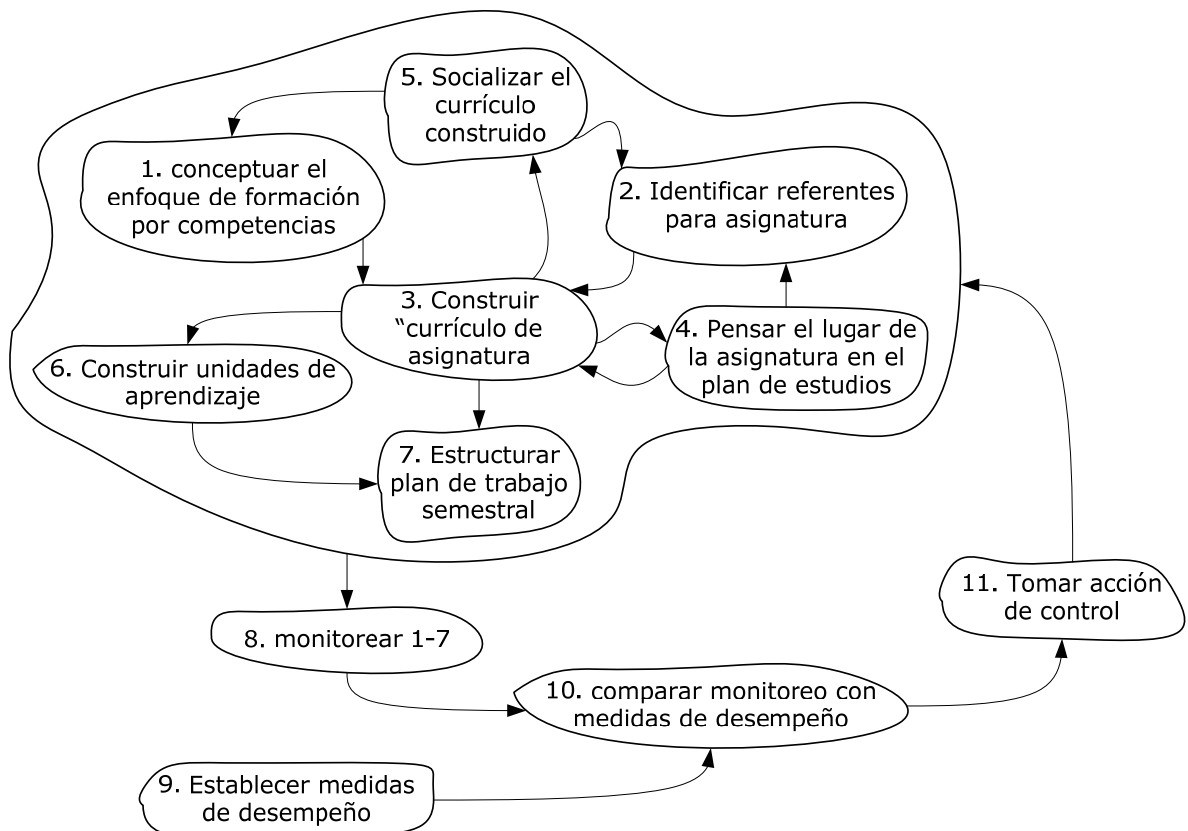
⁵³ GALVIS, Ernesto et al. Transformación organizacional basada en sistemas de información -Una experiencia de desarrollo de sistemas de información como apoyo a las actividades de una facultad de Ingeniería-. En Memorias del II Congreso Internacional sobre Ingeniería en Investigación Científica CONIIC 2006. Universidad Tecnológica del Perú. Lima 2006.

⁵⁴ En el caso particular de las instituciones públicas, se ha planteado la política de estado presentada y aprobada por el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES mediante el documento 3072 del 9 de febrero de 2000 [4], denominada *La Agenda de Conectividad*, la cual es de obligatorio cumplimiento y esta coordinada por la Presidencia de la República; en donde se hace explícita, en la estrategia 2, la importancia de generar formas de uso de TI en los procesos educativos y formación en TI

crea un espacio en donde es relevante preguntar ¿Qué componente de SI/TI deben incorporar los programas de formación en educación superior, específicamente el del PIS-UCCBGA, de modo que se apoye y potencie las actividades en las dimensiones estructurales de la organización?.

Para dar respuesta a esta pregunta, se inició el proceso centrando el interés en el apoyo para el desarrollo de las actividades de diseño curricular de las asignaturas del plan de estudios con el enfoque de formación por competencias. Sin embargo, estas actividades presentaban aspectos considerados como negativos, tales como: desinterés de profesores por involucrarse en el proceso, falta de fuentes de información relevantes para enriquecer la discusión curricular, y ausencia de medios que apoyaran el desarrollo de las actividades. Lo anterior tenía un trasfondo problemático que se definió como la ausencia de concepción sobre la actividad de diseño curricular. En este sentido, se llevó a cabo un proceso de debate, en donde se involucraron los diferentes actores del proceso, que permitió definir un modelo conceptual para la actividad del diseño curricular. La figura 48 presenta visualmente el modelo conceptual acordado en el PIS-UCCBGA.

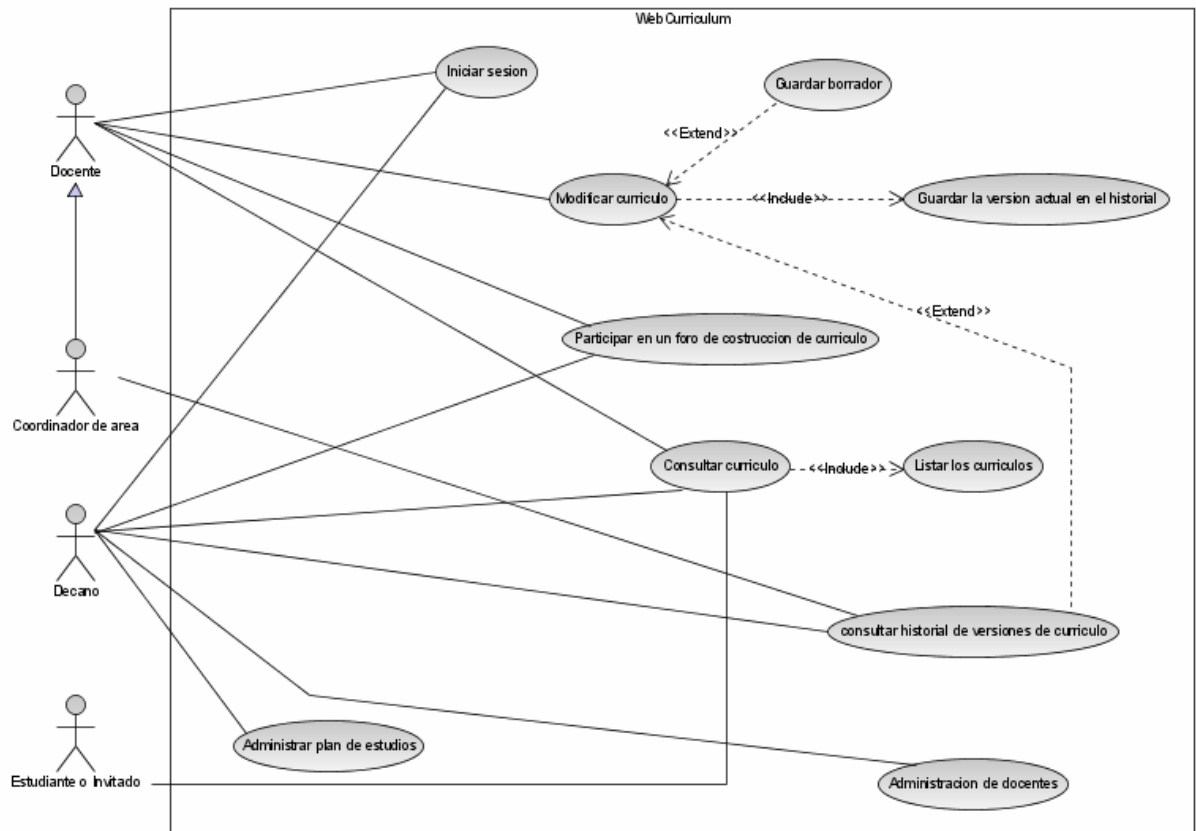
Figura 48. Un sistema de actividades para el diseño curricular de asignaturas en el PIS-UCCBGA



El propósito de este modelo conceptual se estableció en una definición raíz con los siguientes términos: Un sistema de actividades, que posee el programa de Ingeniería de Sistemas, en donde los directivos, profesores, coordinadores de área y el comité curricular, construyen propuestas para el diseño curricular (incluyendo resumen curricular, currículum, unidades formativas, y plan de trabajo semestral) de asignaturas, aplicando el enfoque de formación basado en competencias, lo cual conduce a una consolidación del proceso de transformación organizacional del programa.

A partir de la conceptualización realizada sobre la actividad de diseño curricular, se formularon las funcionalidades de una plataforma software que apoyara el proceso. Esta aplicación estaría disponible a través de Internet, y habilitaría un proceso participativo para la construcción curricular, a partir de la integración de los actores involucrados en el proceso: Decano, Coordinador de Área, Docente y Estudiante. La figura 49 presenta el diagrama de casos de uso que reúne los requerimientos funcionales para la aplicación Web denominada WebCurriculum.

Figura 49. Diagrama de casos de uso para una aplicación de Web de apoyo al diseño curricular.



Con esta experiencia se obtuvieron lecciones respecto del área de intervención, el PIS-UCCBGA, que permiten afirmar que la incorporación de SI/TI como apoyo al desarrollo de sus actividades, es un proceso inmaduro. Esto resulta un tanto paradójico dado que se está hablando de una facultad en donde se forman profesionales en Ingeniería de Sistemas. Sin embargo, el proceso vivido despertó la inquietud en directivos y profesores sobre la importancia de el cambio organizacional entendido como aprendizaje, y la relación con los SI/TI. Respecto de los temas de interés de este trabajo, esta intervención permitió afianzar los planteamientos presentados, y constituye un caso interesante que puede ser replicado en otros programas de formación en educación superior. Sumado a esto, se destaca que en esta intervención se utilizó la Metodología de Sistemas Blandos de manera "mimetizada", es decir, sin hacer explícita su estructura y su lenguaje. Esto se valoró positivamente pues disminuyó algunas prevenciones con respecto al pensamiento sistémico, existentes en el contexto académico de la Ingeniería de Sistemas en Colombia. Por último, es importante aclarar que los otros procesos de cambio identificados en el análisis de la problemática, se empezarán a trabajar como parte del plan de mejoramiento del programa para el año 2007.

**PARTE IV. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE
INFORMACIÓN: EL ARGUMENTO REVISADO**

8. CONCLUSIONES: RECOGIENDO EL APRENDIZAJE

8.1 RETOMANDO LA DISCUSIÓN

El argumento desarrollado hasta el momento ha centrado su interés en presentar elementos que enriquecen la teoría y práctica en sistemas de información en contextos organizacionales en donde el aprendizaje es visto como una actividad esencial. En este sentido, el libro inicia presentando una cita al trabajo de Morgan, que hace explícita la necesidad de pensar formas de utilización de SI/TI para la generación de organizaciones que aprenden.

A partir de esta definición de la situación de interés se inició un proceso de indagación sobre las concepciones predominantes en el campo de SI con respecto a la idea de aprendizaje organizacional. Lo primero fue presentar las concepciones predominantes en el campo de SI en general, lo cual incluye: un concepto de SI centrado en la tecnología, especialmente en tecnología software; y la concepción del proceso de desarrollo de SI como desarrollo de software. Con base en estos planteamientos, se llevó a cabo un proceso de búsqueda de información centrado en tres elementos: (1) El concepto de organización desde la perspectiva del aprendizaje; (2) El concepto de SI propuesto como pertinente para el concepto del punto 1; y (3) Los planteamientos metodológicos generales respecto del desarrollo de SI para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje. Fruto de esta indagación se obtuvieron conclusiones importantes como las siguientes:

- El argumento del enfoque predominante sobre SI en general, al centrarse en un problema tecnológico, impide el desarrollo del concepto de organización que aprende, pues los fundamentos asumidos para el trabajo en SI, se centran en los principios burocráticos y de control propios de las organizaciones concebidas en la sociedad industrial.
- Es importante destacar el interés existente en el campo de SI por desarrollar la idea de organización que aprende. Sin embargo, no se llega más allá del planteamiento de procesos de aprendizaje organizacional de bucle simple al utilizar los diferentes tipos de SI existentes en la taxonomía comúnmente aceptada (Figura 4).
- Por otra parte, se destaca el interés por incorporar la idea de Gestión del conocimiento, lo cual se ha materializado introduciendo un "nuevo tipo" de SI denominado Sistema de Administración de Conocimiento.
- Por último, no se encontraron planteamientos que particularicen el proceso de desarrollo de SI para contextos organizacionales centrados en el aprendizaje.

Estas consideraciones mostraron la necesidad de enriquecer las ideas de aprendizaje organizacional y de sistemas de información, desde enfoques alternativos al pensamiento predominante. En este punto, se tomaron como referentes los trabajos desarrollados en dos corrientes del pensamiento sistémico conocidas como el Pensamiento Dinámico – Sistémico, y el Pensamiento de Sistemas Blandos.

El aporte del pensamiento dinámico sistémico, se centró en dotar de elementos metodológicos a los planteamientos sobre aprendizaje de bucle simple y bucle doble. Esto incluye el uso del enfoque de modelado de la dinámica de sistemas, como proceso de aprendizaje organizacional; y el uso de los modelos como herramientas para sacar a flote los modelos mentales de los individuos miembros de la organización. Sin embargo, se hizo explícita una idea latente en el discurso, la cual hace ver al aprendizaje organizacional con dinámica de sistemas como presa de un interés instrumental, es decir, un interés centrado en los medios requeridos para obtener unos fines, y deja abierta la discusión sobre un segundo nivel de interés que centra en la discusión sobre los fines y el sentido de la organización como totalidad.

Esta aparente ausencia de interés por la discusión sobre los fines, dotó de mayor pertinencia la inclusión de los planteamientos del pensamiento de sistemas blandos. En esta corriente del pensamiento sistémico, el aprendizaje se ve como un elemento inherente a la acción humana, individual o colectiva. Por tal razón, los planteamientos conceptuales y metodológicos, por ejemplo la metodología de sistemas blandos, hacen explícito que el sentido de la acción organizacional gira en torno al aprendizaje sobre la situación del mundo (situaciones de contextos organizacionales), las ideas utilizadas para comprender y actuar en la situación, y la metodología que guía la acción en la situación.

Un nivel más profundo en la descripción de este argumento se dan al presentar el concepto de organización, la cual es descrita por Checkland así:

*“Una organización es una colectividad social transformada; existe como una entidad en aquel acto de transformación; y la transformación habilita tanto a los miembros como a los no-miembros de la organización para dar sentido de parte de lo que ellos observan en el quehacer diario. Su dar sentido incluye sus suposiciones de la existencia de personas como colectividades sociales llamadas organizaciones”.*⁵⁵

Esta idea de organización evidencia rasgos característicos de la noción de organización que aprende presentada en el capítulo dos: la conceptualización individual y colectiva respecto del contexto, los fines y los medios de la organización; el escenario de discusión en donde se establecen las acciones a

⁵⁵ CHEKLAND, Peter y HOLWELL, Sue. Op.Cit. p.80-81. Traducción Libre.

tomar; y el escenario de acción en donde se materializa el aprendizaje obtenido en los otros escenarios, que a su vez transforma las concepciones construidas sobre la organización. Estos escenarios toman forma a la luz de los procesos de construcción de significados que se dan a nivel individual, colectivo y organizacional, los cuales son en esencia procesos de aprendizaje, pues en estos se reconoce la importancia de entablar discusión sobre fines y medios en varios niveles, atendiendo a múltiples intereses, determinando cursos de acción, y estableciendo relaciones de acuerdo y acomodación.

En síntesis, el pensamiento de sistemas blandos ofrece fundamentos conceptuales que enriquecen el discurso sobre organizaciones que aprenden desarrollado hasta el momento, proponiendo un concepto de organización centrado en el debate sobre fines y medios, en donde el aprendizaje constituye el eje dinamizador de la realidad organizacional. Adicionalmente, el concepto de organización, y la definición de los procesos de creación de significados, traen de la mano una propuesta para el concepto "sistema de información", alternativa a la idea predominante en el campo. Esta idea permite definir un proceso de desarrollo de sistemas de información en donde se da gran importancia a la comprensión del fenómeno organizacional antes que al proceso de creación de artefactos de tecnología de información.

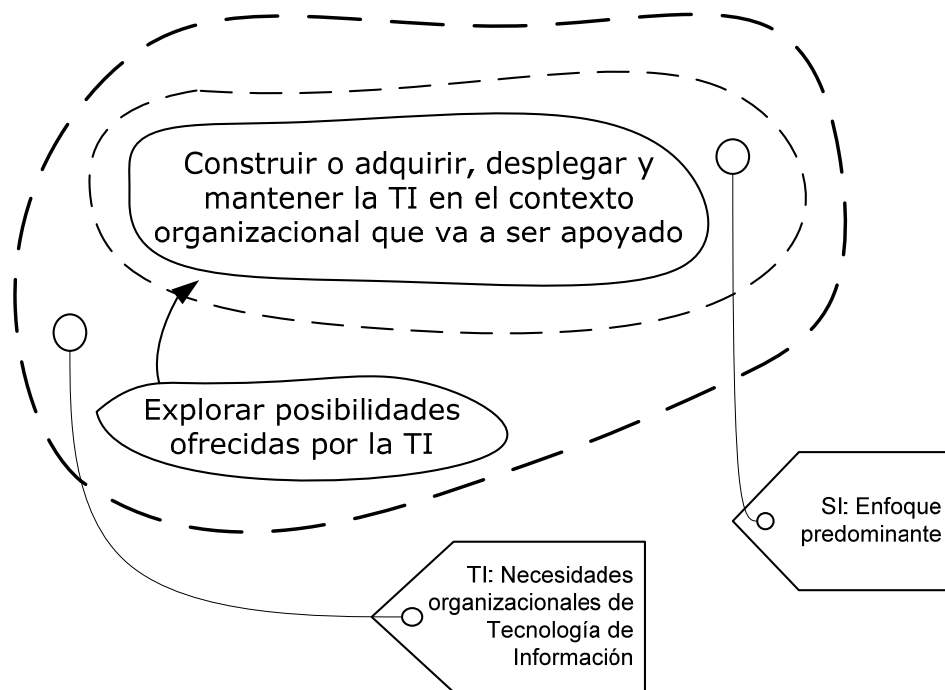
Por último, se enriqueció la descripción teórica desarrollada en los capítulos dos y tres, con experiencias del trabajo realizado en contextos organizacionales, en donde se llevaron a cabo procesos de intervención durante el desarrollo del proyecto. Esta parte del argumento hizo especial énfasis en el "uso de ideas", con el fin de ilustrar los conceptos y prácticas en sistemas de información para dar cuenta de la concepción de la organización desde la perspectiva del aprendizaje, las cuáles alimentaron y a la vez fueron producto de estas experiencias.

Estos escenarios de intervención, se centraron en llevar a cabo procesos de desarrollo de sistemas de información DSI, en donde se fueron integrando las ideas de la sabiduría predominante de SI, el enfoque de DSI propuesto por Checkland, y las ideas de organización que aprende. Esta integración de conocimientos, fue dando origen a una propuesta de un enfoque para el desarrollo de sistemas de información que habilite procesos de transformación organizacional hacia la idea de organización que aprende. El siguiente numeral presenta este argumento y constituye un aporte importante de este proyecto de investigación.

8.2 PROPUESTA DE UN ENFOQUE PARA EL DSI

El primer acercamiento al proceso de DSI se toma del enfoque predominante, centrado en el problema tecnológico de desarrollar medios. Este enfoque se integra con una disciplina emergente, denominada Tecnología de Información, la cual centra su atención en las necesidades organizacionales de TI, lo cual incluye la identificación de posibilidades de incorporación de estas tecnologías, así como, su construcción, despliegue y mantenimiento en el contexto organizacional. Las actividades esenciales de este enfoque, se representan en la figura 50.

Figura 50. Un enfoque para el DSI centrado en la TI

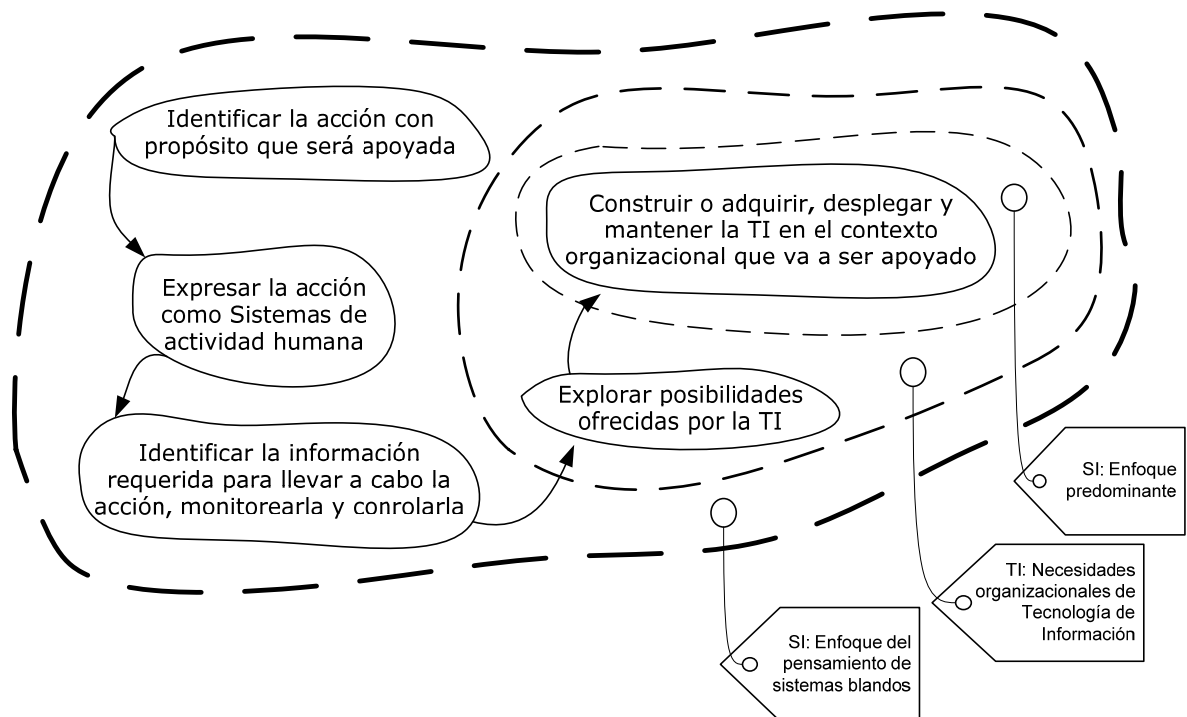


Como ya se argumentó en capítulos previos, este enfoque es incompleto a la hora de dar respuesta a la inquietud que motivó el desarrollo de este proyecto, dado que, sus intereses están orientados totalmente al problema tecnológico, dejando a un lado la conceptualización sobre la problemática organizacional que va a ser apoyada. Sin embargo, la mayoría de la literatura de sistemas de información y organizaciones que aprenden, asume este enfoque "tradicional", dando algunos resultados interesantes como el desarrollo de productos software con características que facilitan: redundancia de información, medios de comunicación que facilitan procesos de creación e significados, administración y aprovechamiento de grandes volúmenes de datos, entre otros.

El vacío que deja el enfoque predominante en SI, es parcialmente resuelto con el enfoque para el DSI propuesto por Checkland en el pensamiento de sistemas blandos. Este enfoque asume que: la información son datos seleccionados (capta) a los cuales se le atribuye significado en un contexto; los SI sirven a personas que toman acción (intencional) con propósito, comúnmente en las organizaciones; por lo que la atención en el proceso de DSI debe enfocarse primeramente en las personas y en la acción que va a ser apoyada, antes que en la TI requerida para el apoyo; y que la conceptualización de la acción puede realizarse utilizando los principios teóricos y metodológicos del pensamiento de sistemas blandos (MSB, Imágenes enriquecidas, definiciones raíz, modelos conceptuales, entre otros).

Aunque este enfoque se presenta como alternativo a la concepción predominante en SI, no excluye las actividades propuestas allí. En lugar de esto, propone la realización de tres actividades que anteceden al trabajo centrado en la TI. En este sentido, se argumenta que el primer paso para llevar a cabo un proceso de DSI consiste en un examen detallado de la forma en que las personas perciben el mundo y actúan en el. Esta comprensión es necesaria pues las percepciones determinan la forma en que se construyen los significados, lo cual permite determinar los datos seleccionados (capta) que se requieren para llevar a cabo las acciones.

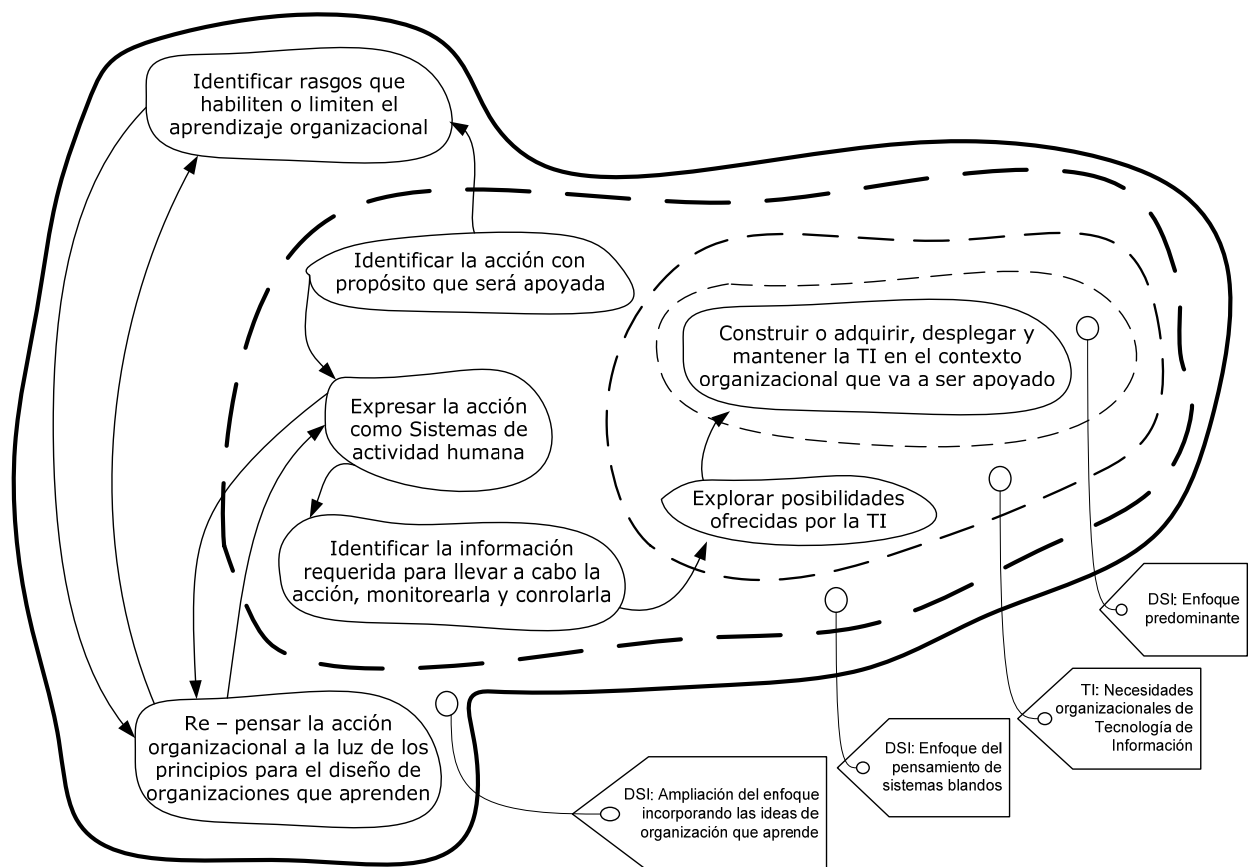
Figura 51. El enfoque de DSI del pensamiento de sistemas blandos



Una vez la acción a ser apoyada se ha identificado y expresado (utilizando modelos conceptuales de actividades humanas) se puede hacer un análisis sobre el soporte de "información" (datos seleccionados o capta) que se debe ofrecer a las personas mientras llevan a cabo tales acciones. Esto permite, por último, establecer el soporte de TI requerido para ofrecer los datos seleccionados (capta) a las personas que los necesitan. La figura 51 ilustra este proceso.

Aunque el enfoque presentado en la figura 51 amplía el horizonte del campo de SI, tiene un enfoque demasiado general como para servir de guía a aquellas personas interesadas en desarrollar la idea de la organización que aprende a partir del trabajo en SI. Por tal razón, se propone una ampliación de este enfoque, incorporando dos actividades que desencadenan procesos de cambio orientados al desarrollo de la idea de organización que aprende. La figura 52 ilustra la ampliación propuesta.

Figura 52. Ampliación del enfoque de Checkland para el DSI



La ampliación propuesta incluye una actividad que enriquece la percepción realizada sobre las actividades que van a ser apoyadas por el SI. Esta actividad se centra en identificar rasgos presentes en la organización, que habiliten o limiten el aprendizaje organizacional. El resultado de esta actividad será una comprensión profunda de la actividad organizacional desde la perspectiva del aprendizaje. Para su realización, se pueden utilizar la caracterización de barreras para el aprendizaje, propuestas por Sterman, que fueron descritas en el capítulo tres. Además, es relevante observar el grado de desarrollo de los principios para el diseño de organizaciones que aprenden, propuestos por Morgan, que fueron descritos en el capítulo dos.

A partir de esta indagación, y tomando como base el resultado de expresar la acción que va a ser apoyada, se debe iniciar un proceso de reflexivo sobre la acción organizacional expresada. Este proceso toma la forma de un debate en el que se discute la relación de cada actividad con respecto al desarrollo de los principios para el diseño de organizaciones que aprende. El resultado será un cambio sobre la acción organizacional que va a ser apoyada, lo cual se refleja en cambios sobre los modelos de actividad construidos para representarla. A partir de allí, el proceso continúa de acuerdo a lo propuesto por Checkland. Es importante notar que el proceso de debate permite realimentar la idea que fue construida sobre los rasgos que habilitan o limitan el aprendizaje en la organización, lo cual puede verse como un proceso de aprendizaje de bucle doble.

8.3 DIVULGACIÓN DE RESULTADOS

Parte fundamental de la formación en investigación lograda por el autor de este trabajo consiste en el reconocimiento de la divulgación de resultados como parte esencial de cualquier proceso investigativo. Esta divulgación, consistente en la publicación de trabajos en revistas y eventos arbitrados, permite al investigador: ganar visibilidad y reconocimiento en el campo de estudio, lo cual habilita el intercambio de ideas con investigadores de otros contextos y viabiliza procesos de trabajo conjunto que enriquecen significativamente la profundidad que se puede tener en la formulación de las ideas; y mejorar los planteamientos construidos, con base en el resultado de someter a evaluación artículos y ponencias por parte de pares académicos del ámbito nacional e internacional.

En este sentido, es importante hacer explícito el reconocimiento al Director de esta investigación, el profesor Luis Carlos Gómez Florez, quién ha impulsado la cultura de la publicación en el Grupo STI, desarrollando esta dimensión más allá del cumplimiento de los mínimos exigidos por la universidad como requisito de grado. Esto ha permitido que los miembros del grupo se interesen

mucho más en que sus trabajos logren niveles de calidad que permitan su divulgación en revistas y eventos de alto nivel académico. La tabla 20, presenta una relación de los espacios de divulgación que ha tenido el trabajo que se presenta en este documento.

Tabla 20. Relación de los trabajos de divulgación del proyecto de investigación

| N | Año | Título del trabajo | Divulgado en |
|----------|------------|--|--|
| 1 | 2007 | INCORPORACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR | XII CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN (INFOREDU 2007) (PENDIENTE DE PARTICIPACIÓN) |
| 2 | 2006 | APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN -UN RECONOCIMIENTO DE LAS CONCEPCIONES PREDOMINANTES- | REVISTA UIS INGENIERÍAS. ISSN1657-4583. INDEXADA EN PUBLINDEX CATEGORÍA C (EN PROCESO DE PUBLICACIÓN) |
| 3 | 2006 | PLATAFORMA DE TEAMWARE PARA LA REALIZACIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES DEL CONSULTORIO JURÍDICO UIS -MODELAMIENTO CONCEPTUAL MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS – MSB – E IMPLEMENTACIÓN MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN- | REVISTA UIS INGENIERÍAS. ISSN1657-4583. INDEXADA EN PUBLINDEX CATEGORÍA C (EN PROCESO DE PUBLICACIÓN) |
| 4 | 2006 | TRANSFORMACIÓN ORGANIZACIONAL BASADA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN -UNA EXPERIENCIA DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DE UNA FACULTAD DE INGENIERÍA- | II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – CONIIC 2006 – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ |
| 5 | 2006 | INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INTERNET COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN | II CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – CONIIC 2006 – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ |
| 6 | 2006 | EXPERIENCIA EN EL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS WEB PARA EL APOYO DE LA LABOR ACADÉMICA E INVESTIGATIVA DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN | VIII CONGRESO COLOMBIANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA RIBIECOL 2006 – UNIVERSIDAD DE ICESI |
| 7 | 2005 | PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN ORGANIZACIONAL BASADA EN SI/TI EN EL CONSULTORIO JURÍDICO DE LA ESCUELA DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER EN COLOMBIA. | XI CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN 2005 (INFOREDU 2005) |
| 8 | 2005 | GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN ESCOLAR | LIBRO TEXTO Y CUADERNO DE TRABAJO PROGRAMA COMPUTADORES PARA EDUCAR - UIS |
| 9 | 2004 | EXPANDIENDO LAS POSIBILIDADES DE APRENDIZAJE DEL JUEGO DE LA CERVEZA: UNA APLICACIÓN DE SI/TI PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO DINÁMICO SISTÉMICO. | II ENCUENTRO COLOMBIANO DE DINÁMICA DE SISTEMAS. 2004 |

Estas publicaciones, que han contribuido a la consolidación del Grupo STI en el desarrollo de la disciplina Sistemas e Información, se encuentran registradas en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en las aplicaciones CVLAC y GROUPLAC.

BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE S., Hugo et al. Pensamiento Sistémico: Diversidad en Búsqueda de Unidad. Ediciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2001.

ARGIRYS, Chris y SCHÖN Donald. Organizational Learning II, Boston USA, Addison-Wesley.

ARGYRIS, C. and SCHÖN, D. (1996) Organizational learning II: Theory, method and practice, Reading, Mass: Addison Wesley. p.6.

ARGYRIS, M. and SCHÖN, D. (1974) Theory in Practice. Increasing professional effectiveness, San Francisco: Jossey-Bass.

CÁRDENAS, Víctor. et al. SISTEMA INTRANET PARA EL APOYO AL TRABAJO COLABORATIVO ENTRE LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD DEL CONSULTORIO JURÍDICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. INTRANET CJ-UIS. Bucaramanga, 2006, 250 p. Proyecto de Grado (Ingeniería de Sistemas). Universidad Industrial de Santander.

CARRILLO, Gilberto. Informe Técnico Final Proyecto 1102-06-12266. "SISTEMA DE SIMULACIÓN PARA LA OPERACIÓN Y LA ATENCIÓN DE FALLAS DE SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN". UIS 2004

CARRILLO, Gilberto. Propuesta de Investigación "SISTEMA DE SIMULACIÓN PARA LA OPERACIÓN Y LA ATENCIÓN DE FALLAS DE SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN". UIS 2003

CARRILLO, Gilberto. Segundo informe de avance, proyecto 1102-06-12266. "SISTEMA DE SIMULACIÓN PARA LA OPERACIÓN Y LA ATENCIÓN DE FALLAS DE SUBESTACIONES DE TRANSMISIÓN". UIS 2004

CHECKLAND, Peter. Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective. In Systems Research and Behavioral Science. 2000.

CHECKLAND, Peter. y HOLWELL, Sue. Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field. Chichester UK: Wiley, 1998, 278 p.

CHECKLAND, Peter: Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas - Limusa-Noriega, México 1993

CROSSAN, Mary and GUATTO, Tracy. Organizational Learning Research Profile. Journal of Organizational Change Management, 9(1): 107-112.

DAVIS, Gordon y OLSON Margrethe. Sistemas de Información Gerencial. Bogotá, Colombia: Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, 1987. 718 p.

ECO, Humberto. Come si fu una tesi di laurea, s.l., Tascabili Bompiani, 1977 (tr. al español, Cómo se hace una Tesis - Técnicas y Procedimientos de Estudio, Investigación y Escritura, Vigésimotercera edición, Barcelona, España, Editorial Gedisa, S.A.)

FORRESTER, Jay. Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision Makers. En: Harvard Business Review. No.4 (1958); p.37-66.Traducción libre.

GALVIS, Ernesto et al. APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN -UN RECONOCIMIENTO DE LAS CONCEPCIONES PREDOMINANTES- Revistas UIS INGENIERIAS. Número 2 - 2006 (En Proceso de Publicación)

GALVIS, Ernesto et al. Incorporación de tecnologías de Internet como apoyo a las actividades de un grupo de investigación. En Memorias del II Congreso Internacional sobre Ingeniería en Investigación Científica CONIIC 2006. Universidad Tecnológica del Perú. Lima 2006.

GALVIS, Ernesto et al. Transformación organizacional basada en sistemas de información -Una experiencia de desarrollo de sistemas de información como apoyo a las actividades de una facultad de Ingeniería-. En Memorias del II Congreso Internacional sobre Ingeniería en Investigación Científica CONIIC 2006. Universidad Tecnológica del Perú. Lima 2006.

GALVIS, Ernesto et al.EXPERIENCIA EN EL PROCESO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS WEB PARA EL APOYO DE LA LABOR ACADEMICA E INVESTIGATIVA DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN – Experiencia del Grupo en Sistemas y Tecnologías de la Información STI – en memorias del VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa organizado por el Nodo Colombia de la RIBIE y la Universidad ICESI 2006

GARVIN, David. Crear una Organización que Aprende. En HARVARD BUSINESS REVIEW. Gestión del Conocimiento (Compilación). Bilbao, España: Editorial Deusto, 2000. p. 54.

GOMEZ, Luis et al. Propuesta de transformación organizacional basada en si/ti en el consultorio jurídico de la escuela de derecho y ciencias políticas de la universidad industrial de Santander en Colombia. En Memorias del XI Congreso Internacional de Informática en la Educación (INFOREDU 2005).

GONZALEZ, Mayda et al. PLATAFORMA DE TEAMWARE PARA LA REALIZACIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES DEL CONSULTORIO JURÍDICO UIS -

MODELAMIENTO CONCEPTUAL MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS – MSB – E IMPLEMENTACIÓN MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN-. Revistas UIS INGENIERIAS. Número 2 - 2006 (En Proceso de Publicación)

GONZALEZ, Mayda. Propuesta de un Modelo Conceptual de Sistema de Información para el Consultorio Jurídico de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2006, 202 p. Trabajo de Investigación (Magíster en Informática). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Maestría en Informática. Área de Sistemas de Información.

HUYSMAN, Marleen. and VAN DER BLONK, Heiko. Supporting and frustrating organizational learning: exploring the role of information systems in processes of organizational learning. In Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences, 1998. IEEE.

JACKSON, Michael. System Approaches to management. Plenum publishers. New York. 2002. 444 p.

LAUDON, Kenneth y LAUDON, Jane. Sistemas de Información Gerencial. 8 ed. México: Pearson Educación, 2004. 608 p.

MANRIQUE, Oscar. Guía de Acción para la Gestión del Conocimiento en la Empresa Industrial Santandereana. Proyecto de Grado (Ingeniería Industrial) UIS. 2006

MAYO, Andrew y LANK, Elizabeth. Las Organizaciones que Aprenden. Gestión 2000, S.A. Barcelona.

MORGAN, Gareth. Images of Organization. 2 ed. Beverly Hills: SAGE Publications, 1997, 485 p.

NONAKA, Ikujiro. La Empresa Creadora de Conocimiento. En HARVARD BUSINESS REVIEW. Gestión del Conocimiento (Compilación). Bilbao, España: Editorial Deusto, 2000. p. 54.

O'BRIEN, James A. Sistemas de información gerencial. Cuarta Edición. McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2001. 700 p.

OLAVE CÁCERES, Yesid. La Naturaleza Sistémica de los Sistemas de Información. Bucaramanga, 2006, 131 p. Trabajo de Investigación (Magíster en Informática). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Maestría en Informática. Área de Sistemas de Información.

OSORIO A., Gloria L. Gestión del conocimiento y Reingeniería Humana, factores clave del éxito empresarial de hoy. Tesis de Postgrado en Alta Gerencia. UIS. Bucaramanga (Colombia). 2002

PAPERT, S. 1980. Mindstorms. New York: Basic Books.

SCHMELKES, Corina. Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis), México, Oxford University Press

SCHÖN, D. 1983a. Organizational Learning, in Morgan, G., ed. Beyond Method. London: Sage.

SENGE Peter. La quinta disciplina en la práctica: cómo construir una organización inteligente; Granica.1995.

SENGE, Peter M.y otros .La danza del cambio, mas allá de la quinta disciplina; Gestión 2000.

SENGE, Peter y otros. Escuelas que aprenden, un manual de la quinta disciplina para educadores, padres de familia y todos los que se interesen en la educación; Norma.

SENGE, Peter. La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje; Trad. Carlos Gardini; Buenos Aires, Argentina: Granica. 1990.

SOTAQUIRA en ANDRADE et Al. Pensamiento Sistémico: Diversidad en Búsqueda de Unidad. Ediciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.2001

SOTAQUIRA, Ricardo et al. Una revisión crítica del Aprendizaje organizacional con Dinámica de Sistemas. En: Coloquio Latinoamericano de experiencias con el enfoque sistémico y la investigación - acción participativa. Bogotá: Universidad de los Andes, 1996.

SOTAQUIRÁ, Ricardo. Modelamiento Conceptual de Organizaciones Humanas, Tesis de Maestría en Informática, Bucaramanga, Colombia, Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander U.I.S.

STAIR, Ralph M. y REYNOLDS, George W. Principios de Sistemas de Información. México: International Thomson Editores, 2000.

STERMAN, John. 1994. Learning in and about complex systems. System Dynamics Review 10(2-3)