UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

MODELO DE OPERACIÓN DEL CIDI – UCAB BASADO EN GERENCIA DEL CONOCIMIENTO Y SOPORTADO EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: 20 Mención Publicación .

JURADO EXAMINADOR

Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: Ing. Lourdes Ortiz	Nombre: Ing. Lúcia Cardoso	Nombre: Ing. Anna Grimman

REALIZADO POR:	Br. Axel Contreras Contreras. Br. Daniel Chang Gutiérrez.
PROFESOR GUÍA:	Ing. Lourdes Maritza Ortiz Sosa.
FECHA:	Caracas, 28 de Octubre de 2003

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ___ *iii*
AGRADECIMIENTOS ___ *iv*
ÍNDICE GENERAL ___ *v*
ÍNDICE DE TABLAS ___ *x*
ÍNDICE DE FIGURAS ___ *xi*
RESUMEN ___ *xii*
INTRODUCCIÓN ___ *1*
CAPÍTULO I ___ *3*
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ___ *3*
I.1. Planteamiento del Problema ___ *3*
I.2. Objetivos ___ *5*
I.2.1. Objetivo general ___ **5**
I.2.2. Objetivos específicos ___ **5**
I.3. Limitaciones ___ *6*
I.4. Alcances ___ *6*
I.5. Justificación ___ *7*
CAPÍTULO II ___ *8*
MARCO DE REFERENCIA ___ *8*
II.1. Modelos ___ *8*
II.1.1. ¿Qué es un Modelo? ___ **8**
II.1.2. Niveles de los modelos ___ **10**
II.2. Centros de Investigación ___ *10*
II.2.1. Investigación universitaria ___ **11**
II.2.2. Metas y objetivos de los Centros de Investigación ___ **12**
II.2.2.1. Centros de Investigación dentro de las Universidades ___ 12
II.2.2.2. Centros de Investigación en la UCAB ___ 13
II.2.2.2.1. Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI) ___ 13
II.2.3. Líneas de Investigación en los centros de investigación universitarios **14**
II.2.4. La Universidad como generador de Conocimiento ___ **14**
II.3. Gerencia del Conocimiento ___ *15*

II.3.1. Datos, Información y Conocimiento 16

II.3.2. Tipos de Conocimiento 18
II.3.2.1. Explícito 19
II.3.2.2. Implícito 19
II.3.2.3. Tácito 19

II.3.3. Proceso de generación de Conocimiento 19
II.3.3.1. Generación del Conocimiento 20
II.3.3.2. Codificación y Coordinación del Conocimiento 20
II.3.3.3. Transferencia del Conocimiento 20

II.3.4. Capital Intelectual 21
II.3.4.1. Capital Humano 21
II.3.4.2. Capital Estructural 22
II.3.4.3. Capital Relacional 22

II.3.5. Modelos de Gerencia del Conocimiento 23
II.3.5.1. Modelo de Nonaka y Takeuchi 23
II.3.5.2. Modelo de KMAT 23

II.3.6. Estrategias de Gerencia del Conocimiento 24
II.3.6.1. Organización Inteligente 25

II.4. Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) *25*

II.4.1. Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) y la Gerencia del Conocimiento 26

II.4.2. Arquitectura de TIC y la Gerencia del Conocimiento 27

II.4.3. La Intranet como gestor de conocimiento 27

CAPÍTULO III *29*

MARCO METODOLÓGICO *29*

III.1. Fase I: Investigación Documental. *30*

III.1.1. Definición de campos de relaciones del tema. 30

III.1.2. Identificación de fuentes de búsqueda de documentación. 31

III.1.3. Documentación análisis e integración de la información. 31

III.2. Fase II: Modelo de Operaciones. *31*

III.2.1. Levantamiento de información de la organización. 31

III.2.2. Especificación de componentes del Modelo de Operaciones. 31

III.2.3. Diseño de la Solución. 31

III.3. Fase III: Desarrollo del Prototipo. *31*

III.3.1. Fase 1: Especificación de Requerimientos. 32

III.3.2. Fase 2: Diseño de la Arquitectura. 32
III.3.3. Fase 3: Diseño detallado del Prototipo. 32
III.3.4. Fase 4: Desarrollo y Prueba del Prototipo. 32
III.3.5. Fase 5: Aprobación. 33
CAPÍTULO IV 34
DESARROLLO 34
IV.1. Fase I: Investigación Documental. 34
IV.1.1. Definición de campos de relaciones del tema. 34
IV.1.2. Identificación de fuentes de búsqueda de documentación. 35
IV.1.3. Documentación, análisis e integración de la información. 36
IV.2. Fase II: Modelo de Operaciones. 36
IV.2.1. Levantamiento de información de la Organización. 36
IV.2.2. Especificación de componentes del Modelo de Operaciones. 38
IV.2.3. Diseño de la Solución. 39
IV.3. Fase III: Desarrollo del Prototipo. 39
IV.3.1. Fase 1: Especificación de Requerimientos. 39
IV.3.2. Fase 2: Diseño de la Arquitectura. 41
IV.3.3. Fase 3: Diseño detallado del Prototipo. 41
IV.3.4. Fase 4: Desarrollo y prueba del Prototipo. 41
IV.3.5. Fase 5: Aprobación. 42
CAPÍTULO V 43
RESULTADOS 43
V.1. Estructura Conceptual del Modelo de Operaciones del CIDI 44
V.2. Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento 45
V.2.1. Diagrama de Operaciones 46
V.2.2. Capital Intelectual 46
V.2.3. Tipo de Conocimiento y clasificación de las operaciones según las fases de proceso básico asociado al conocimiento 52
V.2.4. Formas de Administrar el Conocimiento. 52
V.3. Solución Tecnológica 54
V.3.1. Requerimientos del Sistema 54
V.3.2. Arquitectura de TIC 57

V.3.2.1. Soporte al proceso de generación de conocimiento 60
V.3.2.2. Soporte a la conversión del conocimiento. 60
V.3.3. Prototipo del Software 61
V.3.3.1. Selección del Software 61
V.3.3.2. Diseño del Prototipo 61
V.3.3.2.1. Diagrama de Casos de Uso 62
V.3.3.2.2. Diagrama de Paquetes 63
V.3.3.2.3. Diagrama de Datos 64
V.3.3.2.4. Diagrama de Navegación 64
V.3.3.2.5. Diagrama de Componentes y Despliegue 66
CAPÍTULO VI *68*
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES *68*
VI.1. Conclusiones *68*
VI.1.1. Del desarrollo del proyecto: 68
VI.1.2. De los resultados del proyecto: 68
VI.1.3. Del aprendizaje de la investigación: 69
VI.2. Recomendaciones *70*
VI.2.1. Para la implantación del proyecto 70
VI.2.2. Para futuras investigaciones sobre el trabajo 70
BIBLIOGRAFÍA *71*

APÉNDICES

APÉNDICE 1. Modelos de Entrevistas.

APÉNDICE 2. Tablas Comparativas de los Centros de Investigación.

APÉNDICE 3. Análisis de las Entrevistas a los Centros de Investigación de la UCAB.

APÉNDICE 4. Observación del Taller en Ingeniería.

APÉNDICE 5. Modelo de Operaciones basado en Gerencia en Conocimiento.

APÉNDICE 6. Entrevistas al Centro para la Aplicación a la Informática (CAI).

APÉNDICE 7. Estudio Comparativo de las Arquitecturas de Software de Soporte a la Gerencia del Conocimiento.

APÉNDICE 8. Diseño del Prototipo de Software.

APÉNDICE 9. Plan de Implantación del Prototipo de Software.

APÉNDICE 10. Relación entre Metodología, Desarrollo, Resultados y Objetivos del Proyecto.

ANEXOS

ANEXO 1. Apuntes de los Asistentes al Taller de Investigación en Ingeniería.

ANEXO 2. Plataforma Teleinformática de la UCAB.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos y Funciones del CIDI 3
Tabla 2. Actividad de Investigación en la Facultad de Ingeniería de la UCAB 4
Tabla 3. Actividad de Investigación y Desarrollo del CIDI 4
Tabla 4. Niveles de los Modelos 10
Tabla 5. Aspectos de los Reglamentos de la UCAB para los Centros de Investigación 13
Tabla 6. Métodos para transforma datos en información 18
Tabla 7. Modos para generar Conocimiento 20
Tabla 8. Modelo de Nonaka y Takeuchi 23
Tabla 9. Temas generadores del saber del proyecto 35
Tabla 10. Actividades realizadas del levantamiento de información del Modelo de Operaciones 37
Tabla 11. Actividades realizadas para el desarrollo del Modelo de Operaciones 40
Tabla 12. Actividades realizadas del diseño detallado el Prototipo 42
Tabla 13. Capital Intelectual del CIDI 47
Tabla 14. Clasificación del conocimiento del Modelo de Operaciones del CIDI 53
Tabla 15. Requerimientos funcionales y no funcionales del Sistema 55
Tabla 16. Características de las soluciones y herramientas necesarias para el soporte a las operaciones del CIDI 56
Tabla 17. Descripción de la Arquitectura de Software 59
Tabla 18. Herramientas del Prototipo de software 61
Tabla 19. Perfiles de usuario del prototipo del sistema 63
Tabla 20. Explicación de los Casos de Uso generales del prototipo 63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa mental de áreas de Conocimiento 9
Figura 2. Interacciones entre las instituciones de la "Triple Hélice" 15
Figura 3. Tipos de Conocimientos 18
Figura 4. Procesos básicos asociados al Conocimiento 20
Figura 5. Modelo KMAT 24
Figura 6. Visión de múltiples perspectivas de la Intranet 28
Figura 7. Esquema de la Metodología utilizada 30
Figura 8. Contacto a especialistas 36
Figura 9. Esquema de obtención de componentes del Modelo de Operaciones 38
Figura 10. Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento y soportado en Tecnología de Información 43
Figura 11. Estructura Conceptual de Gerencia del Conocimiento para el modelo de operaciones CIDI – UCAB 45
Figura 12. Modelo de Operaciones del CIDI basado en Gerencia del Conocimiento 46
Figura 13. Capital Intelectual 47
Figura 14. Diagrama de Operaciones del CIDI 48
Figura 15. Capital Humano del CIDI 49
Figura 16. Capital Estructural del CIDI 50
Figura 17. Capital Relacional del CIDI 51
Figura 18. Arquitectura de TIC de soporte al Modelo de Operaciones 58
Figura 19. Vista de Soporte al Proceso de Conocimiento 60
Figura 20. Vista de Conversión del Conocimiento 60
Figura 21. Diagrama general de Casos de Uso 62
Figura 22. Diagrama de Paquetes del Prototipo 64
Figura 23. Diagrama de Datos 65
Figura 24. Diagrama de navegación general del prototipo 66
Figura 25. Diagrama de Componentes y Despliegue del Prototipo 67

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA INFORMÁTICA
Trabajo Especial de Grado

MODELO DE OPERACIÓN DEL CIDI – UCAB BASADO EN GERENCIA DEL CONOCIMIENTO Y SOPORTADO EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Autor: Br. Axel Contreras Contreras.
Br. Daniel Chang Gutiérrez.
Profesor guía: Ing. Lourdes Maritza Ortiz Sosa.
Fecha: Octubre 2003

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado es el desarrollo de un Modelo de Operaciones basado en Gerencia de Conocimiento que integra el capital intelectual, las operaciones, y el conocimiento del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI) de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), con el fin de organizar sus elementos para mejorar su funcionamiento; este modelo se soporta en Tecnología de Información como parte de la solución estratégica que garantice la captura, distribución y manejo del conocimiento. La metodología del trabajo estuvo compuesta por tres fases principales, la primera llamada investigación documental para obtener la base conceptual que sustenta el proyecto y complementa las siguientes fases de la metodología; en la segunda fase, se realizó el estudio de la organización para obtener un Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento; y la tercera fase, llamada Desarrollo del Prototipo se diseñó y desarrolló la solución tecnológica. Con el desarrollo de este proyecto se alcanzó a identificar el capital intelectual del centro y sus relaciones con las operaciones, logrando modelar el conocimiento que maneja la organización; además, se pudo obtener la arquitectura de tecnología de información y comunicación que dará soporte al proceso básico y conversión del conocimiento intrínseco dentro del modelo. Entre las conclusiones más relevantes se tiene que el modelo permite al CIDI cambiar el enfoque con respecto al uso del conocimiento, dándole la oportunidad de evolucionar y consolidarse en la universidad, viendo la tecnología solamente como apoyo, ya que hasta los momentos, por sí sola no puede generar todo el conocimiento personal (Tácito), debido a todo esto se recomienda implementar tecnologías especializadas para dar un soporte más eficiente a las operaciones del CIDI.

Descriptores: Gerencia del Conocimiento, Investigación, Centros de Investigación, Modelo de Operaciones, Tecnología de Información y Comunicación.

INTRODUCCIÓN

La investigación en las universidades constituye un eje primordial para su funcionamiento, en este contexto, los centros de investigación están avocados entre otras labores a la generación y difusión de conocimientos, para ello la Gerencia del Conocimiento plantea su uso ordenado en la organización, a través del establecimiento de estructuras y estrategias para aumentar el retorno del intelecto proveniente del capital intelectual. Entre las estrategias se plantea el uso de la tecnología de información y comunicación (TIC) para garantizar y facilitar el uso del conocimiento.

El propósito principal de este proyecto es desarrollar un Modelo que combine e integre el flujo de conocimiento del capital intelectual con las operaciones realizadas en el CIDI- UCAB, para apoyar el modelo se incorpora el uso de herramientas de tecnologías de información.

La importancia de este proyecto es que le permitirá al CIDI organizar su funcionamiento para consolidarse dentro de la facultad de ingeniería como promotor del desarrollo de proyectos, aplicando conceptos de gerencia del conocimiento y tecnología de información y comunicación para lograr sus objetivos.

El presente informe se estructuró en seis capítulos, diez apéndices y dos anexos. El capítulo I, Planteamiento del Problema, presenta la situación estudiada, objetivos y justificación del proyecto. El capítulo II, Marco de Referencia, presenta las bases teóricas consultadas para sustentar el trabajo. El capítulo III, Marco Metodológico, contiene la explicación de la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto. El

capítulo IV, Desarrollo, detalla las actividades que se llevaron a cabo, para alcanzar los objetivos planteados. El capítulo V, Resultados, expone los resultados alcanzados en el trabajo. El capítulo VI, presenta las conclusiones y recomendaciones producto del proyecto. Posteriormente se presenta la Bibliografía, que contiene la lista de referencias a los textos y documentos electrónicos consultados.

Seguidamente se presenta la sección de los apéndices estructurada de la siguiente manera. El apéndice 1, que presenta los modelos de entrevistas realizados. El apéndice 2, expone un estudio comparativo de los centros de investigación internos y externos a la UCAB. En el apéndice 3, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas. El apéndice 4, presenta el resultado de la observación al Taller de Investigación en Ingeniería. En el apéndice 5, se detallan algunos componentes del Modelo de Operaciones. El apéndice 6, presenta un resumen de las entrevistas realizadas al Centro para la Aplicación a la Informática (CAI). En el apéndice 7, se presenta un estudio comparativo de las arquitecturas de software de soporte a la gerencia del conocimiento. El apéndice 8, presenta en detalle el diseño del prototipo de software de soporte al Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento. En el apéndice 9, se presenta el plan de implantación del prototipo de Software. El apéndice 10, presenta la relación entre la Metodología, Desarrollo, Resultados y Objetivos alcanzados en el proyecto.

Por último, el anexo 1, contiene los apuntes de los asistentes al Taller de Investigación de Ingeniería; y el anexo 2, describe la plataforma teleinformática de la UCAB tomada de las entrevistas al CAI y trabajos que resumen sus componentes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

"Ningún problema verdadero tiene solución. En cada problema grande hay un problema pequeño que lucha por salir. Y... En cada problema pequeño hay un problema grande que lucha por salir."

Leyes de Smith – Hoare – Schainker (Leyes de Murphy)

I.1. Planteamiento del Problema

El Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI) responde a la inquietud de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) de impulsar las iniciativas de investigación de muchos profesores y alumnos de pregrado. Los objetivos y funciones de CIDI se encuentran en proceso de revisión, siendo actualmente los que se muestran en la Tabla 1.

Objetivos	Funciones
• Realizar y ejecutar trabajos de investigación que contribuyan al desarrollo científico de la Ingeniería y áreas afines, con el fin de responder a las necesidades. • Vincular a la UCAB con otras universidades, empresas y centros de investigación nacional e internacional. • Propiciar la formación de recursos humanos para la investigación, docencia e ingeniería. • Apoyar la docencia curricular y extra curricular de acuerdo con los lineamientos del Consejo de la Facultad de Ingeniería.	• Fomentar y promover la investigación básica y aplicada. • Ofrecer asesoramiento, consultoría y servicios técnicos básicos, a las empresas e institutos privados y públicos, y a otros centros de investigación. • Promover y motivar las investigaciones de manera que éstas se traduzcan en resultados y aquellos que lo requieran puedan ser patentados o publicados. • Publicar temas de investigación que permitan el desarrollo de trabajos en los núcleos de pregrado, postgrado y Formación Continua. • Desarrollar, producir y difundir materiales técnicos especializados

Tabla 1. Objetivos y Funciones del CIDI
Fuente: Elaboración propia basado en CIDI (2002)

Según datos ofrecidos por el Plan de Evaluación Institucional (PLANEI, 2002) de la UCAB acerca de la actividad de investigación en la facultad de ingeniería (Ver Tabla 2), se observa que alrededor del 31,23 % de los profesores encuestados se dedican a algún tipo de investigación dentro de la facultad.

	Total de Profesores	Profesores Encuestados	% de Profesores Encuestados	% de Profesores Encuestados que desarrollan algún investigación	Total de horas semanales dedicadas a la investigación	Promedio de horas semanales por profesor encuestado dedicadas a investigación
Ingeniería Civil	86	23	26,74%	43,48%	123	5,35
Ingeniería Industrial	155	96	61,94%	30,21%	302	3,15
Ingeniería Informática	93	55	59,14%	38,18%	137	2,49
Ingeniería en Telecomunicaciones	42	23	54,76%	13,04%	29	1,26
Total Ingeniería	376	197	52,39%	31,23%	591	3,0025

Tabla 2. Actividad de Investigación en la Facultad de Ingeniería de la UCAB
Fuente: PLANEI (2002)

Además, como indica la Tabla 3, desde el año 1999 hasta el año 2002, se ha incrementado la cantidad de profesores investigadores asociados al CIDI, con lo cual se observa que hay 26 profesores para el año 2002; y relacionándolo con el 31,23 % de profesores dedicados a la investigación dentro de la facultad, se puede decir que de ese grupo de profesores el 26% no tiene relación con el centro de investigación.

Nivel /Año	1999		2000		2001		2002	
	TC	TP	TC	TP	TC	TP	TC	TP
Postgrado	10	0	13	0	13	0	13	0
Maestría Especialización	9	0	11	0	11	0	11	0
Doctorado	0	0	1	0	2	0	2	0

Tabla 3. Actividad de Investigación y Desarrollo del CIDI
Leyenda: TC: Tiempo Completo TP: Tiempo Parcial

Fuente: CIDI (2002)

El CIDI desea atender a todos lo profesores investigadores dentro de la Facultad de Ingeniería de la UCAB, además de aumentar la cantidad de Investigadores y horas dedicadas a la investigación.

Basándose en lo anterior, las necesidades del CIDI, se centran en los siguientes puntos:

- Cómo atender la investigación sin que las personas involucradas en este proceso descuiden sus demás actividades, para hacer de la investigación un proceso en el cual el conocimiento fluya apropiadamente.

- Cuáles son las oportunidades de proyectos potenciales para incrementar el valor del CIDI y la UCAB.

- Cómo coordinar mecanismos que permitan adquirir, administrar, aprovechar y retener el "conocimiento", de forma que no se pierda y pueda ser utilizado para presentes y futuras investigaciones.

I.2. Objetivos

En virtud de lo expuesto anteriormente, se plantean los siguientes objetivos:

I.2.1. Objetivo general

- Desarrollar un Modelo de Operación del CIDI-UCAB basado en Gerencia del Conocimiento y soportado en Tecnología de Información.

I.2.2. Objetivos específicos

- Conocer centros de investigación exitosos a nivel mundial, que puedan servir como ejemplo de aplicación para el Modelo de Operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería.

- Estudiar los conceptos relativos a la Gerencia del Conocimiento aplicado a centros de investigación y la docencia.

- Estudiar y Analizar las Arquitecturas de Tecnología de Información de soporte a la Gerencia de Conocimiento, aplicables a las operaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería.

- Definir un Modelo basado en Gerencia de Conocimiento, para las Operaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello.

- Definir las características y requerimientos de la herramienta de Tecnología de Información, que dará soporte al Modelo de Operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería.
- Diseñar la Arquitectura de Software necesaria para la herramienta de Tecnología de Información de soporte al Modelo de Operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería adaptado a su contexto, requerimientos y necesidades.
- Desarrollar un prototipo de la herramienta de Tecnología de Información, que dará soporte al Modelo de Operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello.

I.3. Limitaciones

- La herramienta de tecnología de información y comunicación debe estar diseñada bajo los estándares de desarrollo de la UCAB, para la futura puesta en producción del sistema.
- La aplicación debe ser capaz de llegar a todas las personas involucradas con el CIDI, a través del uso de tecnología Web (Internet, Intranet, Extranet).

I.4. Alcances

- El Modelo de Operaciones tiene como base las operaciones del Capital Intelectual del CIDI y no las operaciones administrativas del Centro.
- Las pruebas del prototipo desarrollado se realizarán de manera local y no dentro de la plataforma operativa de la UCAB, debido a los requisitos de aprobación que debe hacer el CAI para su implementación dentro de la Universidad de manera exitosa.

I.5. Justificación

Con la realización de este proyecto se pretende definir y organizar las operaciones del CIDI para mejorar su funcionamiento alcanzando sus metas, y de esta manera se consolide dentro de la facultad de ingeniería de la UCAB para promover el desarrollo de proyectos. En este sentido el objetivo del Modelo de Operaciones es definir una estructura operacional que oriente al CIDI en el manejo de la información proveniente de los proyectos en el cual se genere y reutilice conocimiento, para ello el Modelo se debe apoyar en los procesos relacionados a la Gerencia del Conocimiento.

Ahora bien, para garantizar que el Modelo de Operaciones logre su objetivo en procesos de generación, síntesis y transmisión del conocimiento, está apoyado en Tecnología de Información y Comunicaciones, que facilite el flujo del mismo dentro del CIDI, con el propósito de disminuir la distancia comunicativa y proveer un entorno común para el almacenaje, el acceso y posibilidad de compartir el conocimiento.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

"El saber y la información te harán libre"

Anónimo

En este capítulo se presenta la estructura teórica que sustenta el desarrollo del proyecto, el cual es resultado de una ampliación conceptual de las áreas temáticas relacionadas con el ámbito del trabajo.

En este sentido, el capítulo está estructurado en cuatro secciones principales, las cuales son: (a) Modelos, (b) Centros de Investigación, (c) Gerencia del Conocimiento y (d) Tecnología de Información y Comunicación (TIC).

De las cuales se derivan sub-secciones relacionadas a la idea principal presentadas en la Figura 1. Mapa mental de áreas de Conocimiento (Pág. 9) y descritas a continuación.

II.1. Modelos

II.1.1. ¿Qué es un Modelo?

Un "modelo" es una representación de una realidad compleja. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema (Amorrortu, 2002), captando y describiendo los aspectos importantes de lo que se quiere representar.

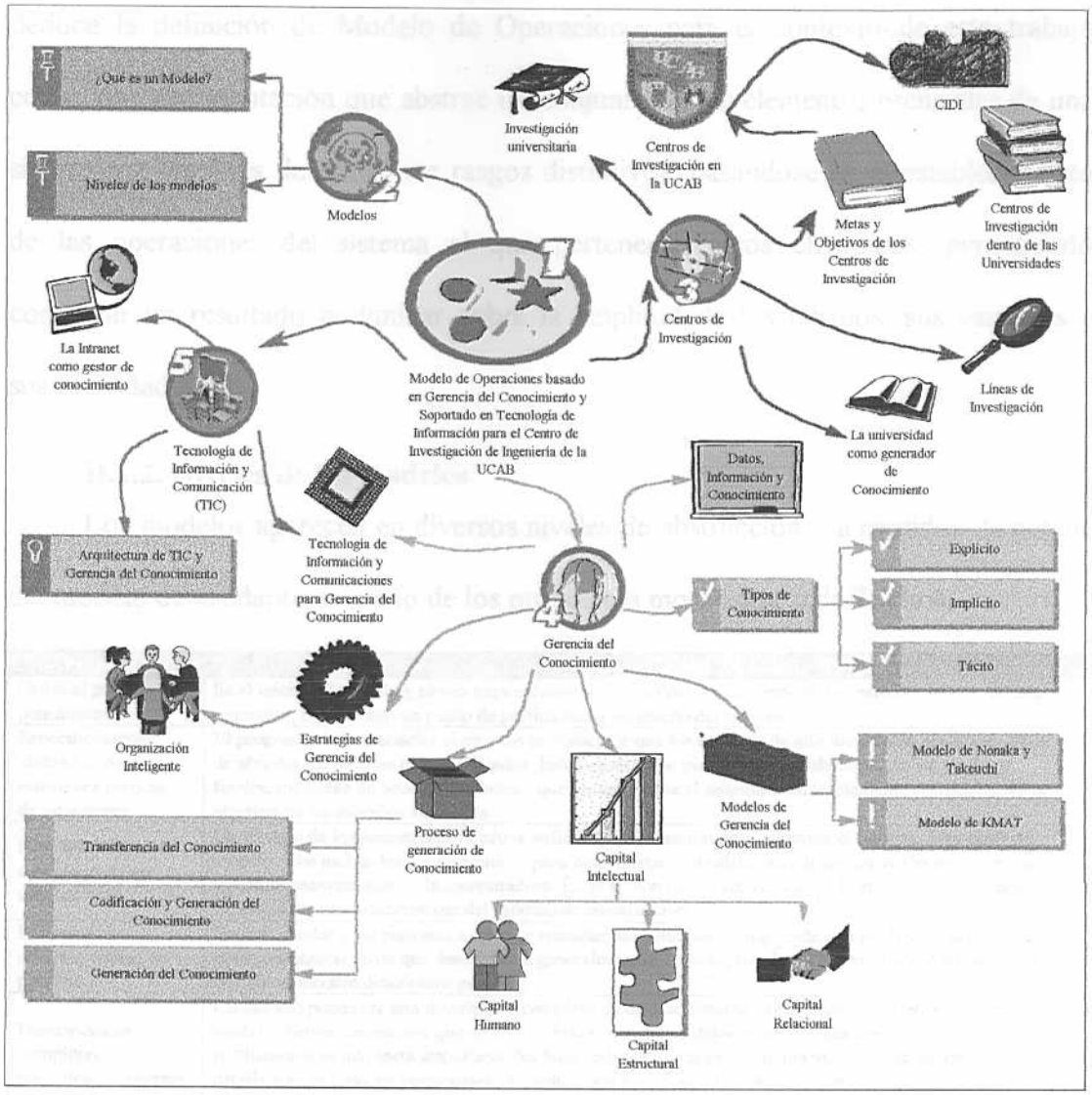

Figura 1. Mapa mental de áreas de Conocimiento
Fuente: Elaboración propia

Los modelos se utilizan con muchos propósitos, pero básicamente para "captar y enumerar exhaustivamente los requisitos y el dominio de conocimiento, de forma que todos los implicados puedan entenderlos y estar de acuerdo con ellos" (Rumbaugh, Jacobson, Booch, 1999, Pág. 11).

De acuerdo a la definición de "Modelo" planteada anteriormente, y considerando una de las acepciones de "operación" del Diccionario Larousse, se

deduce la definición de Modelo de Operaciones para el contexto de este trabajo como, una representación que abstrae un conjunto de los elementos esenciales de una situación a los fines de poder ver rasgos distintivos, basándose en el establecimiento de las operaciones del sistema al que pertenecen estos elementos, permitiendo conseguir un resultado preliminar sobre la amplitud de los mismos, sus variables y sus actividades.

II.1.2. Niveles de los modelos

Los modelos aparecen en diversos niveles de abstracción. La cantidad de detalle del modelo debe adaptarse a uno de los propósitos mostrados en la Tabla 4.

Propósito	Descripción
Guías al proceso de pensamiento	Es el inicio del modelo y sirven para enfocar el proceso del pensamiento de los participantes y capturar requisitos, representan un punto de partida hacia un diseño del sistema
Especificaciones abstractas de la estructura esencial de un sistema	El propósito de los modelos abstractos es conseguir que los aspectos de alto nivel estén correctos, antes de abordar los detalles más localizados. Estos modelos se piensan para evolucionar en los modelos finales, mediante un proceso cuidadoso que garantice que el sistema final implemente correctamente el objetivo de los modelos anteriores
Especificaciones completas de un sistema final	Un modelo de implementación incluye suficiente información para construir el sistema. Esta clase de modelo debe incluir las construcciones para empaquetar el modelo, para la comprensión de la persona, y para la conveniencia de la computadora. Éstas no son las características de la aplicación en sí misma. En realidad son características del proceso de construcción
Ejemplos de sistemas típicos o posibles	Pueden ayudar a las personas a intentar entender una situación complicada. Un modelo de ejemplo incluye instancias más que descriptores generales y por lo tanto, tiende a dar una visión diferente de la que da un modelo descriptivo genérico
Descripciones completas o parciales de sistemas	Un modelo puede ser una descripción completa de un sólo sistema, sin referencias externas. Tales modelos tienen conexiones que se deben enlazar a otros modelos en un sistema completo. Lograr la reutilización es una meta importante del buen modelado. En un cierto plazo, se agrega mucho más detalle y se introducen variaciones. A medida que los desarrolladores trabajan con un sistema y lo entienden mejor, el modelo se debe iterar en todos los niveles para capturar ese conocimiento

Tabla 4. Niveles de los Modelos
Fuente: Elaboración propia basado en Rumbaugh *et al.* (1999)

II.2. Centros de Investigación

Los Centros de Investigación considerados como objeto de estudio para el desarrollo de este proyecto fueron aquellos adscritos a Universidades, de los cuales se tomaron aspectos como: (a) la Investigación universitaria, (b) Metas y objetivos de los Centros de Investigación, considerando el rol de éstos en las universidades, dentro del contexto de la Asociación de Universidades confiadas a la compañía de Jesús en

América Latina (AUSJAL), Venezuela y UCAB, y (c) concepto e importancia de las Líneas de Investigación en los centros de investigación universitarios.

Un Centro de Investigación es aquel ente dedicado a trabajar en la creación y difusión de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas; puede ser independiente o estar adscrito a una institución universitaria, pública o privada. Posee una organización formal y su objetivo es coordinar la actividad de investigación científica o tecnológica, para realizar otras actividades relacionadas a estas áreas, garantizando la generación y transferencia de conocimiento, (Colciencias, 2002).

II.2.1. Investigación universitaria

Para entender todo lo referente a la investigación en las universidades, resulta necesario explicar en que consiste la *Investigación,* la cual es un proceso que mediante la aplicación de métodos científicos, procura obtener información relevante y fidedigna, para extender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento y así dar respuesta de manera sistemática a las múltiples preguntas que se hace el ser humano (Colciencias, 2002).

Dentro del contexto universitario, Puerta (2003, Pág. 2) plantea que, "la Investigación es un componente constitutivo de las instituciones de educación superior. Estas deben formar profesionales competentes y útiles al país, pero también deben producir y difundir conocimientos".

Para que la investigación sea posible se deben combinar dos factores: (a) capacidad para el desarrollo de las actividades de investigación, (b) y una fuerte voluntad política de los directivos (Sánchez, 2001).

Sánchez (2001) indica que la realización de Investigaciones por parte de los Centros o Institutos de Investigación universitarios, consigue beneficios como: (a) remuneración a través de la prestación de servicios a su entorno social, y (b) mayor calidad intelectual en los trabajos generados mediante la formación de profesionales un alto nivel académico.

II.2.2. Metas y objetivos de los Centros de Investigación

Los Centros de Investigación de manera general se plantean la idea de contribuir al desarrollo de las actividades de investigación y difusión como partes integrantes de la función sustantiva de las Instituciones a las que pertenecen, y si se relaciona con las Universidades pues será con su Institución de Estudios Superiores (Sánchez, 2001).

En general los centros de investigación deben enfocarse en función a: (a) Generar conocimiento a través de la investigación, (b) Coordinar las acciones académicas encaminadas a la investigación de tesis de los estudiantes, y (c) Fomentar y difundir la producción intelectual de los miembros de la Institución a la cual están adscritos.

II.2.2.1. Centros de Investigación dentro de las Universidades

Los individuos dedicados a la Investigación cuando encuentran características comunes como: (a) formas de realizar la investigación, (b) formular uno o varios problemas de interés; trazar un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producir unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión; eventualmente consideran necesario formar grupos de investigación. Estos grupos de

investigación se pueden congregar en los entornos institucionales llamados Centros de Investigación, (Colciencias, 2002).

Según Puerta (2003, Pág. 2) indica que quienes investigan son:

> Los investigadores, los profesores y los estudiantes, sin negar la posibilidad de intervención de otros actores de la universidad y extra universitarios. Es importante, entonces, la creación y fortalecimiento de condiciones propicias para una mayor participación de todos esos actores en las investigaciones.

II.2.2.2. Centros de Investigación en la UCAB

Los Centros de Investigación en la UCAB son entidades adscritas a cada una de las facultades que indicarán en que área de la investigación se especializan y cuáles son sus funciones. Por su parte la UCAB como ente regulador posee reglamentos para la estructuración de sus centros de investigación, de los cuales en la Tabla 5 se expresan los aspectos más importantes de éstos.

Aspectos	Reglamento	Sección en el Reglamento	Descripción
Estructura Organizativa	Ley de Universidades (1970)	**Sección IX** De los Institutos y sus Directores. **Artículos** 78°, 79°, 80°, 81° y 82° **Sección X del Personal Docente e Investigación** Al personal de Investigación. **Artículos** 87°, 88°, 100°, 104°, 110°.	Indica las normas sobre la constitución de un Consejo Técnico en un Instituto de Investigación y de los investigadores.
	Propuesta de Reglamento del CIDI (Casañas, 1997)	**Capítulo I.** Artículo 1° **Capítulo II.** Artículos 2° y 3° **Capítulo III.** Artículo 4° y 5°	Hace referencia a cómo debe estar conformado el CIDI, las atribuciones del Director y del Consejo Técnico.
Financiamiento	Reglamento del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (1993)	**Artículos** 2°, 9°, 10°	Hace referencia a los mecanismos para obtener financiamiento a través de este ente para los proyectos de investigación.

Tabla 5. Aspectos de los Reglamentos de la UCAB para los Centros de Investigación
Fuente: Elaboración propia

II.2.2.2.1. Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)

El CIDI es una organización adscrita a la Facultad de Ingeniería de la UCAB, que realiza investigaciones en el área de Ingeniería en cualquiera de sus ramas, y posee como visión consolidar su funcionamiento y brindar apoyo a la investigación

con énfasis en la creación y difusión de conocimientos en las áreas de ingeniería básica y aplicada, así como, consolidar la creación de líneas de investigación con programas y proyectos asociados, y crear un medio de información eficiente para la difusión de la investigación dentro y fuera de la UCAB (CIDI, 2003).

II.2.3. Líneas de Investigación en los centros de investigación universitarios

Según Puerta y Guzmán (2001) una línea de investigación es:

> Un eje ordenador de la actividad de Investigación que diagnostica una problemática en un campo específico, y posee una base racional que permite la integración y continuidad de los esfuerzos de una o varias personas, equipos o instituciones comprometidas en el desarrollo del conocimiento en un ámbito establecido

Las líneas de investigación se deben delimitar basándose en una combinación de: (a) el interés institucional, de acuerdo con su perfil, definido por su oferta educativa y su misión, (b) los intereses académicos establecidos en sus planes de estudio y los programas que ofrece, y (c) la orientación social que imprime a sus acciones (Sánchez, 2001).

II.2.4. La Universidad como generador de Conocimiento

Para Rodríguez, Araujo y Urrutia (2001), en una sociedad basada en el conocimiento, como se ha dado en llamar a ésta, la Universidad se convierte en un elemento clave del sistema de innovación, tanto como proveedora de Capital Humano como promotora de nuevas empresas y tecnologías. A medida que el conocimiento vaya teniendo una importancia creciente en la innovación, la Universidad, como institución que produce y disemina conocimiento, habrá de desempeñar un protagonismo mayor en la innovación industrial.

Etzkowitz, Webster, Gebhart y Cantisano (2000), proponen el Modelo de Triple Hélice presentado en la Figura 2, indicando que las principales fuerzas institucionales que determinan los sistemas de innovación son: la Universidad, el Estado y la Industria; según sean las relaciones que se establezcan entre ellos, estaremos ante diferentes comportamientos por parte de cada uno de sus actores y ante diferentes sistemas de innovación.

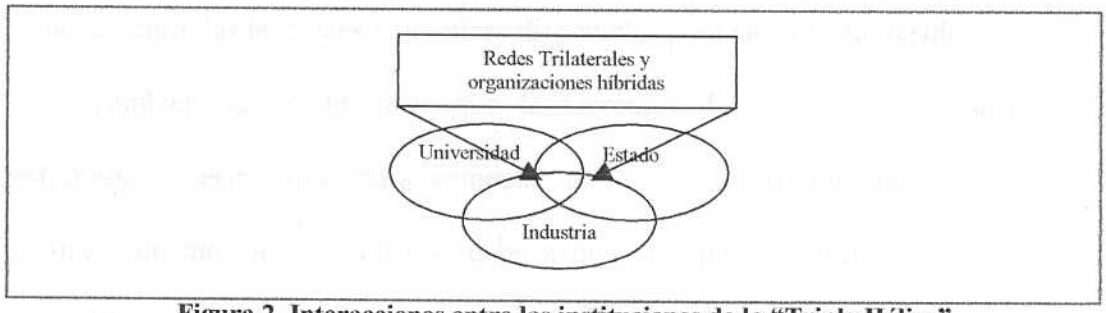

Figura 2. Interacciones entre las instituciones de la "Triple Hélice"
Fuente: Rodríguez et al. (2001)

El modelo también afirma que se están produciendo una serie de procesos importantes que van a afectar a la forma en que se produce, intercambia y usa el conocimiento, entre los cuales se tiene: (a) producción de transformaciones internas en cada una de las instituciones; (b) transformaciones ocasionadas en gran medida porque unas instituciones influyen sobre otras; y (c) se crean redes y organizaciones entre las tres instituciones, que sirven para estimular intercambios entre ellas que conduzcan a nuevas ideas y proyectos.

II.3. Gerencia del Conocimiento

La Gerencia del Conocimiento incluye una amplia variedad de elementos y tópicos que se adaptaron al contexto en el cual se desarrolló este trabajo, considerando los siguientes aspectos: (a) datos, información y conocimiento, (b) tipos de conocimiento, (c) Proceso de generación de conocimiento, (d) Capital Intelectual,

(e) Modelos de Gerencia de Conocimiento, y (f) las estrategias de Gerencia del Conocimiento.

La Gerencia del Conocimiento según Gorelick (2002) referido por Ortiz (2003) es un proceso que hace uso sistemático del conocimiento en la organización a través de técnicas y herramientas que aplican el conocimiento en la resolución de problemas, estos procesos permiten a un grupo capturar, compartir y usar el conocimiento, las lecciones y prácticas disponibles para alcanzar un resultado.

También se puede decir que la Gerencia del Conocimiento se refiere a estrategias y estructuras para aumentar al máximo el retorno del intelecto y los recursos de información, esto se debe a que el capital intelectual reside en forma tácita (educación, experiencias y experticias) y explícita (documentos y datos). La Gerencia del Conocimiento depende de los procesos culturales, liderazgo, tecnológicos y medición de creación, codificación y transferencia del conocimiento. La meta es crear un nuevo valor que mejore la eficacia y efectividad de los individuos, la colaboración del conocimiento, mientras se incrementa la innovación y se agudiza la toma de decisiones (Barth, 2002).

II.3.1. Datos, Información y Conocimiento

Existen diferentes enfoques acerca de la definición exacta de conocimiento, pero el denominador común es que éste resulta de la interpretación basada en información previamente organizada, agrupada y analizada. Mientras la información está compuesta de datos y hechos organizados, el conocimiento consiste en verdades y creencias, perspectivas y conceptos, juicios y expectativas, además de metodologías (Harris, 1996).

El conocimiento es intuitivo y difícil de captar en palabras o de entender plenamente de forma lógica. El conocimiento existe dentro de las personas, como parte de la complejidad humana y de ser impredecibles. Aunque se suele pensar en activos definibles y concretos, los activos de conocimiento son mucho más difíciles de manejar (Davenport, 1997).

Por otro lado, Según Davenport y Prusak (1998) los datos, información y conocimiento están relacionados pero existe una diferencia significativa entre ellos, esto se debe a que la información está compuesta por datos, los cuales son un conjunto discreto, de factores objetivos sobre un hecho real. Los datos describen únicamente una parte de lo que pasa en la realidad y no proporcionan juicios de valor o interpretaciones, y por lo tanto no son orientados para la acción.

Así mismo, indican que la información es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, es capaz de impactar sobre sus juicios de valor y comportamiento. Son datos que marcan la diferencia. La palabra "informar" significa originalmente "dar forma a" y la información es capaz de formar a la persona que la consigue. A diferencia de los datos, la información tiene significado. Los datos se convierten en información cuando su creador les añade significado. Hay varios métodos para transformar los datos en información, las cuales se muestran en la Tabla 6.

Métodos	Descripción
Darle contexto	Sabemos para qué propósito se generaron los datos
Categorización	Conocemos las unidades de análisis de los componentes principales de los datos
Cálculo	Los datos pueden haber sido analizados matemática o estadísticamente
Corrección	los errores se han eliminado de los datos
Condensación	los datos se han podido resumir de forma más concisa

Tabla 6. Métodos para transforma datos en información
Fuente: Elaboración propia basado en Ortiz (2003)

El conocimiento se deriva de la información. Es la combinación de información, contexto y experiencia, y en eso es que estriba la diferencia entre estos dos conceptos. Esta transformación se produce gracias a la Comparación, Consecuencias, Conexiones y la Conversación. Estas actividades de creación de conocimiento tienen lugar dentro y entre personas (Davenport y Prusak, 1998).

II.3.2. Tipos de Conocimiento

Según Cortada y Woods (2001), referido por Ortiz (2003), se distinguen, tres interpretaciones de la palabra conocimiento: (a) Estado de conocer o estar familiarizado con algo "know about", (b) Capacidad de acción o entendimiento de hechos, métodos, principios y técnicas, para hacer que algo ocurra "Know how" y (c) Codificación, captura y acumulación de hechos métodos, principios, técnicas, etc. Del cual se desprende tres tipos básicos de conocimiento como se ilustra en la Figura 3.

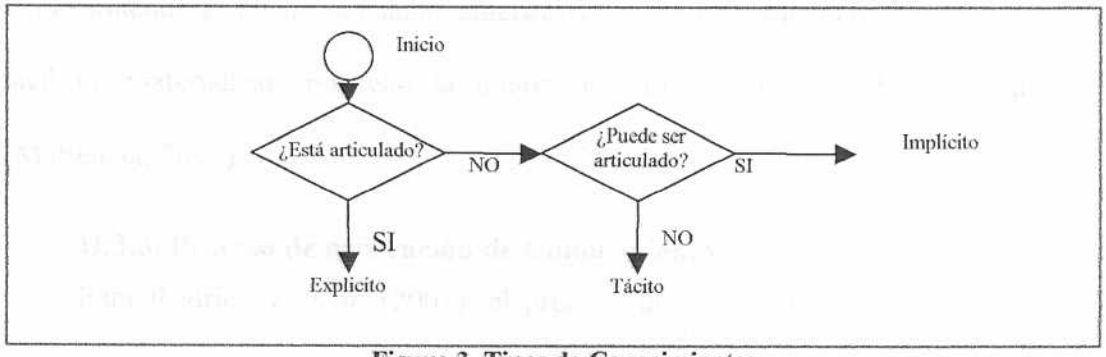

Figura 3. Tipos de Conocimientos
Fuente: Cortada y Woods (2001) referido por Ortiz (2003)

II.3.2.1. Explícito

Es aquel que puede ser trasmitido con cierto orden y dentro de una estructura; se encuentra representado por los formatos, los reportes, los documentos, entre otros. Puede ser fácilmente procesado, transmitido o almacenado en bases de datos (Matteucci, 2002).

II.3.2.2. Implícito

Para Cortada y Woods (2001) referido por Ortiz (2003) es aquel conocimiento que no es Explícito pero puede ser articulado. Belly (2002 a) indica que a diferencia del conocimiento tácito, el conocimiento implícito es el que sabemos que lo tenemos, pero no nos damos cuenta que lo estamos utilizando, simplemente lo ejecutamos y ponemos en práctica de una manera habitual.

II.3.2.3. Tácito

Es aquel conocimiento que cada persona ha acumulado a lo largo de los años y que constituye lo que se denomina "experiencia"; se manifiesta también en los estudios que ha seguido, su forma de ser, sus propias actitudes, lo aprendido por el paso de las culturas organizacionales en las que ha intervenido, etc. A diferencia del Conocimiento Explícito señalado anteriormente, el Conocimiento Tácito no es tan fácil de materializar, por ello la importancia de la Gerencia del Conocimiento, (Matteucci, 2002)

II.3.3. Proceso de generación de Conocimiento

Para Rodríguez *et al.* (2001), el proceso de generación de conocimiento está vinculado a actividades o sub-procesos que definen la forma secuencial en la que tomando recursos externos a un individuo o grupo se pueden crear conocimientos. En

general en los procesos de generación de conocimiento no se puede establecer un principio y un final, ni tampoco una dirección única. Según Ortiz (2003) el proceso básico de generación de conocimiento es el presentado en la Figura 4.

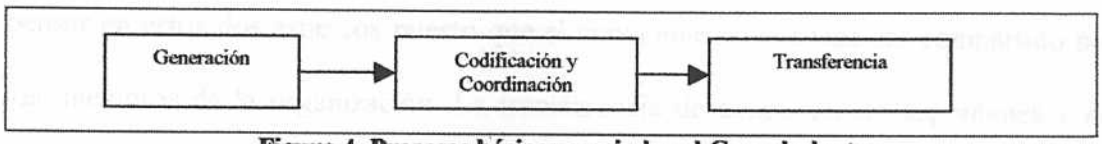

Figura 4. Procesos básicos asociados al Conocimiento
Fuente: Ortiz (2003)

II.3.3.1. Generación del Conocimiento

Según Ortiz (2003) hay seis modos esenciales para generar conocimiento que se muestran en la Tabla 7.

Mecanismo	Descripción
Adquisición	Conocimiento no creado recientemente pero sí nuevo para la organización
Renta	Además de comprado, el conocimiento puede ser arrendado o alquilado
Recursos dedicados	Una forma de generar conocimiento en una organización es establecer grupos específicamente con ese propósito. Los departamentos de investigación y desarrollo son un ejemplo de ello
Fusión	Las fusiones agregan complejidad y sinergia
Adaptación	La empresa genera conocimiento como respuesta a las presiones de cambio del entorno
Redes	Redes autoorganizadas que con el tiempo se hacen más formales. Conocedores con un interés común, usualmente hablan en persona, por teléfono, por correo electrónico o cualquier otro instrumento de grupomática (groupware) para compartir experticia y solucionar problemas juntos

Tabla 7. Modos para generar Conocimiento
Fuente: Ortiz (2003)

II.3.3.2. Codificación y Coordinación del Conocimiento

Para Davenport y Prusak (1998) referido por Ortiz (2003), codificación significa poner el conocimiento de la organización de forma tal que pueda estar accesible a aquellos que la necesiten. Esto significa hacer el conocimiento organizado, explícito, portátil y tan fácil de entender como sea posible. Por otro lado, el Conocimiento Tácito, complejo, desarrollado e interno por los conocedores durante mucho tiempo, es casi imposible de reproducir en documento o bases de datos.

II.3.3.3. Transferencia del Conocimiento

La transferencia de conocimiento consiste en compartir y distribuir información sobre el conocimiento, apoyándose en la cultura y estructura organizativa de la

organización (Nonaka, 1991). Para Broadbent y Lofgren (1993) referido por Rodríguez *et al.* (2001), la mejor forma de distribuir el conocimiento es creando canales informales basados en la confianza y en la cooperación; y de hecho es normal pensar en estos dos aspectos puesto que el conocimiento necesita ser compartido por los miembros de la organización. La transferencia de conocimiento espontánea y no estructurada es vital para el éxito de una organización. El término Gestión de Conocimiento implica una transferencia formalizada que permite desarrollar una estrategia que garantice la transferencia espontánea. (Davenport y Prusak, 1998).

II.3.4. Capital Intelectual

Es fuerza cerebral colectiva. Es difícil de identificar y aún más de distribuir eficazmente. Pero quien lo encuentra y lo explota, triunfa (Steward, 1997). El Capital Intelectual tiene un significado amplio que incluye el conocimiento acumulado por una organización en su gente, sus metodologías, patentes, diseños y relaciones tanto internas de la organización como con el entorno en la que se encuentra inmersa. Para comprender mejor el Capital Intelectual, debemos tener claro que éste se encuentra estructurado según Euforum (1998), de acuerdo a tres subconjuntos Capital Humano, Capital Estructural y Capital Relacional.

II.3.4.1. Capital Humano

Según Belly (2002 b) se refiere al conocimiento explícito, implícito o tácito que posee cada individuo. A medida que el individuo incremente sus conocimientos crecerá su Capital Humano. Una forma sencilla de distinguir el Capital Humano es que la empresa no lo posee, no lo puede comprar, sólo alquilarlo durante un periodo de tiempo (Carrión y Palacios, s.f.).

El Capital Humano se compone de la combinación de dos elementos como son, las habilidades y la actitud. Las habilidades, que están compuestas en su mayor parte por aptitudes, técnicas y demás conocimientos que se demuestren explícita o tácitamente por las personas. En las aptitudes se evidencian las técnicas y las destrezas de las personas, como cualquier otra habilidad se puede mejorar, evolucionar, desarrollar y potenciar, de manera que si los recursos humanos tienen la actitud correcta, pero no tienen la aptitud necesaria, la pueden incorporar mediante la adquisición de conocimientos (Belly, 2002 b).

II.3.4.2. Capital Estructural

Es el conocimiento que la organización consigue colocar de una forma explícita, sistemática logrando internalizar y que en un principio puede estar latente en las personas y equipos de la empresa; para luego pasa a ser propiedad de la organización. El Capital Estructural incluye todos aquellos conocimientos estructurados de los que depende la eficacia y eficiencia interna de la organización: los sistemas de información, comunicación y gestión, los organigramas, la tecnología disponible, los procesos de trabajo, las patentes, entre otros. (Carrión y Palacios, s.f.).

II.3.4.3. Capital Relacional

Se refiere al valor que tiene para una organización el conjunto de relaciones que mantiene con el exterior. La calidad y lo sostenible de la base de relaciones de una organización y su potencialidad para generar nuevas relaciones, son cuestiones claves para su éxito, como también lo es el conocimiento que puede obtenerse del nexo con otros agentes del entorno. (Carrión y Palacios, s.f.).

II.3.5. Modelos de Gerencia del Conocimiento

Existe gran diversidad de modelos asociados a la Gerencia del Conocimiento. El propósito de estos modelos es servir como herramienta para identificar, estructurar y valorar los activos intangibles, A continuación se describen los modelos que se consideraron para la realización del proyecto.

II.3.5.1. Modelo de Nonaka y Takeuchi

El modelo de Nonaka y Takeuchi (1995), presenta la secuencia de procesos y mecanismos en la que se crea y se trasforma el conocimiento; para ello se vale de ciertas actividades mostradas en la Tabla 8.

De / A	Explícito	Tácito
Explícito	**Combinación**: es el proceso de crear conocimiento explícito al reunir conocimiento explícito proveniente de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones telefónicas, reuniones, correos, etc., y se puede categorizar, confrontar y clasificar para formar bases de datos y así producir conocimiento explícito	**Internalización:** es un proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo
Tácito	**Externalización:** es el proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos que supone hacer tangible mediante el uso de metáforas, conocimiento de por sí difícil de comunicar, integrándolo en la cultura de la organización; es la actividad esencial en la creación del conocimiento	**Socialización:** es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones y que añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización

Tabla 8. Modelo de Nonaka y Takeuchi
Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995)

II.3.5.2. Modelo de KMAT

Según Ferrer (2001) referido por Ortiz (2003), indica que es un instrumento de evaluación y diagnóstico construido sobre la base de la administración del conocimiento propuesto por Arthur Andersen y American Productivity and Quality Center, el cual ayuda a hacer una evaluación inicial de alto nivel de la gestión del conocimiento en una organización. Sus variables principales, que se muestran en la Figura 5, son el Liderazgo, la Cultura, la Tecnología y la Medición; como promotores del conocimiento organizacional que considera como procesos

principales los del Conocimiento, como la creación, identificación, captura, adaptación, organización, aplicación y el compartimiento del conocimiento.

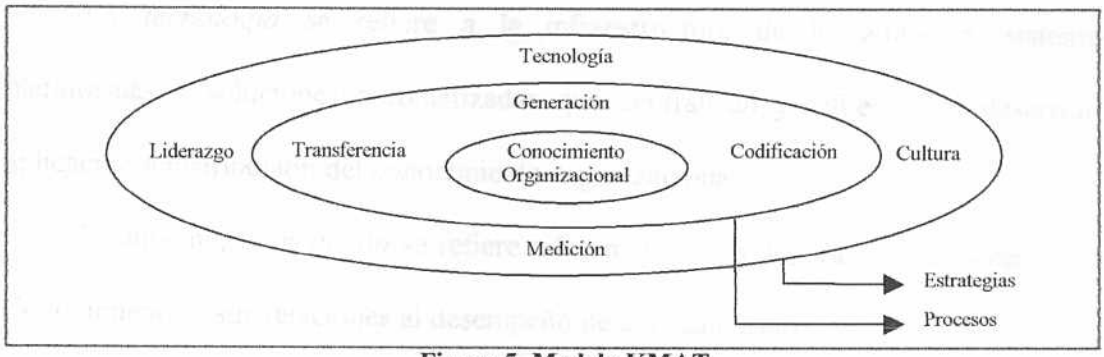

Figura 5. Modelo KMAT
Fuente: Coukos (2002)

II.3.6. Estrategias de Gerencia del Conocimiento

Como se explicó anteriormente las estrategias de Gerencia de Conocimiento son un factor importante; según Coukos (2002) existen cuatro estrategias de gerencia importantes que permitan a una organización manejar su conocimiento. Las estrategias de gerencia conocidas son: (a) Cultura, (b) Liderazgo, (c) Tecnología, y (d) Medición. Estas estrategias permiten hacer el trabajo más dinámico reforzando la captura flujo y traslado de los datos, información y conocimiento en una organización, con el propósito de entregarlos a los individuos y grupos para llevar a cabo sus tareas.

Con respecto a la *cultura* puede definirse como un grupo de conductas, o tácticas, que proporciona e integra el manejo de toda la información y conocimiento de una organización, incluyendo los pensamientos, discursos, acciones y artefactos.

El *liderazgo* se refiere a la habilidad de la organización de enmarcar el comportamiento de la Gerencia del Conocimiento con la estrategia de la organización, permitiendo que identifique oportunidades, comunique las mejores

estrategias, facilitando la evolución del aprendizaje organizacional y suministrando métricas para evaluar el impacto del conocimiento.

La *tecnología* se refiere a la infraestructura de herramientas, sistemas, plataformas y soluciones automatizadas que centralizan y refuerzan el desarrollo, aplicación y distribución del conocimiento organizacional.

Finalmente, la *medición* se refiere a los métodos de valoración de Gerencia del Conocimiento y sus relaciones al desempeño de la organización.

II.3.6.1. Organización Inteligente

Una organización inteligente es aquella capaz de transformar el conocimiento implícito en explícito en forma continua y sistemática, incrementando el valor agregado por el efecto sinérgico. El almacenamiento y difusión oportuna de este conocimiento propicia la innovación, acelera la creación de valor y fortalece la cultura de transformación de conocimiento en solución de problemas (Saputelli, 2001).

II.4. Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC)

Según Zorrilla (1997) la Tecnología es aquel conocimiento aplicado visto como la herramienta intrínseca independientemente de la forma en que se la conciba e instrumente, para brindar respuestas a las necesidades y a las demandas de las personas y de la sociedad.

La TIC designa la confluencia de métodos y técnicas, asociadas a la computación y a las telecomunicaciones, destinadas e la adquisición, producción, almacenamiento, procesos, transferencia y diseminación de datos (Angulo, 2001). Por

ello la TIC constituye una pieza importante en la transferencia de datos dentro de una organización y entre las personas que en ella se encuentran.

II.4.1. Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) y la Gerencia del Conocimiento

Para Coukos (2002), el más valioso papel de la tecnología en la gerencia del conocimiento es extender el alcance y la velocidad de transferir conocimiento. La tecnología de información (TI) permite que el conocimiento de un individuo o un grupo pueda ser extraído y estructurado, y pueda ser usado por otros miembros de una organización. La tecnología también ayuda en la codificación de conocimiento y ocasionalmente incluso en su generación. La meta de estas tecnologías es tomar el conocimiento que existe en las mentes humanas y documentarlo en papel, y colocarlo a la disposición en una organización.

Asimismo, PricewaterhouseCooper (2001) indica que la tecnología de gerencia del conocimiento captura, guarda, cataloga, protege, recupera y disemina la información. Estas permiten a las comunidades colaboradoras e innovadoras crear y compartir el conocimiento sincrónicamente y asincrónicamente. En general, estos les da poder a los individuos para extraer lo que ellos necesitan de una riqueza de información.

La TIC debe enmarcarse dentro de lo que es conocimiento tácito y explícito y su conversión como indica el modelo de Nonaka y Takeuchi (1995), para esto se deben implementar tecnologías para facilitar la conversión, ya que se centran en la persona dando mayor beneficio a la organización (Marwick, 2001).

II.4.2. Arquitectura de TIC y la Gerencia del Conocimiento

Otro aspecto importante que está intrínseco cuando se habla de TIC, son las Arquitecturas de Software la cual Hohmann (2003) define como:

> Una arquitectura del sistema define la estructura básica del sistema (por ejemplo, los módulos de alto nivel que comprenden las funciones mayores del sistema, la dirección y distribución de los datos, el tipo y estilo de su interfaz del usuario, en qué plataforma correrá, y así sucesivamente).

Aunque existen muchos modelos para diseñar una arquitectura, uno de los modelos mas útiles es el modelo "4 + 1" de Rational (Hohmann, 2003), el cual se basa en resolver las necesidades importantes de los participantes claves en el proceso del software. Este modelo recomienda cuatro vistas principales que son: (a) vista lógica, (b) vista de procesos, (c) vista física, (d) vista de desarrollo; la vista "+1" es la vista de casos de usos.

Se puede definir una Arquitectura de TIC para Gerencia del Conocimiento como una implantación de la infraestructura de TIC y de los procesos de trabajo para mantener la memoria de la organización y habilitar mecanismos de acceso e intercambio de información y de conocimiento, colaboración y aprendizaje virtual entre los miembros de la organización (Intesa, *s.f.*).

II.4.3. La Intranet como gestor de conocimiento

Para Guenther y Braun (2001), referido por Ortiz (2003), las Intranet pueden representar una buena aproximación a la Gestión del Conocimiento en su forma de compartir conocimiento. La Intranet en su forma más básica puede ayudar en la ubicación del documento aún cuando no lo contenga propiamente, ésta puede

evolucionar hasta convertirse en una forma de acceso unificado a los procesos y al capital intelectual de la organización.

Según Ortiz (2003), una Intranet recoge múltiples perspectivas (ver Figura 6); una perspectiva de información, dado que proveer información es parte de su infraestructura base; una perspectiva de despertar, pues sirve de enlace al conocimiento no explícito; y una perspectiva de comunicación pues permite la interpretación colectiva de la información disponible soportando varios canales de conversación y negociación.

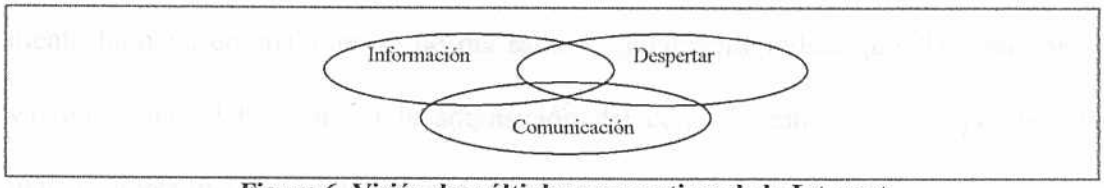

Figura 6. Visión de múltiples perspectivas de la Intranet
Fuente: Ortiz (2003)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

"Debo crear mi propio sistema o ser esclavo del de otro hombre"

William Blake

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto se fundamentó en una serie de elementos planteados por De la Torre y Navarro (1991, pág. xiv), para los cuales es "... un conjunto de preposiciones lógicas, graduadas y jerarquizadas, destinadas a facilitar y mejorar el ejercicio intelectual, la capacidad creadora de la mente humana en cualquier ramo del saber.", igualmente indica que "la metodología va unida indisolublemente a la adquisición del conocimiento, y cada tipo de saber tiene a su vez una metodología específica adecuada a su naturaleza..."

En consecuencia la metodología del proyecto está estructurada en tres fases que comprenden una serie de etapas intermedias, como se muestra en la Figura 7 (Pág. 30), las cuales se siguieron para alcanzar el objetivo general planteado para el desarrollo de este proyecto. Las fases son: (a) Investigación Documental, (b) Modelo de Operaciones y (c) Desarrollo del Prototipo, que se explican a continuación.

En la primera fase se realizó un estudio de carácter exploratorio en las áreas temáticas del proyecto que condujeran a la obtención de información necesaria para generar un conocimiento nuevo, propio o derivado del uso creativo de la información (ITESO, 2003), paralelamente se inició la segunda fase del proyecto en la cual se realizó un estudio sistemático para el levantamiento de información y determinar las características del CIDI, para luego diseñar el Modelo de Operaciones.

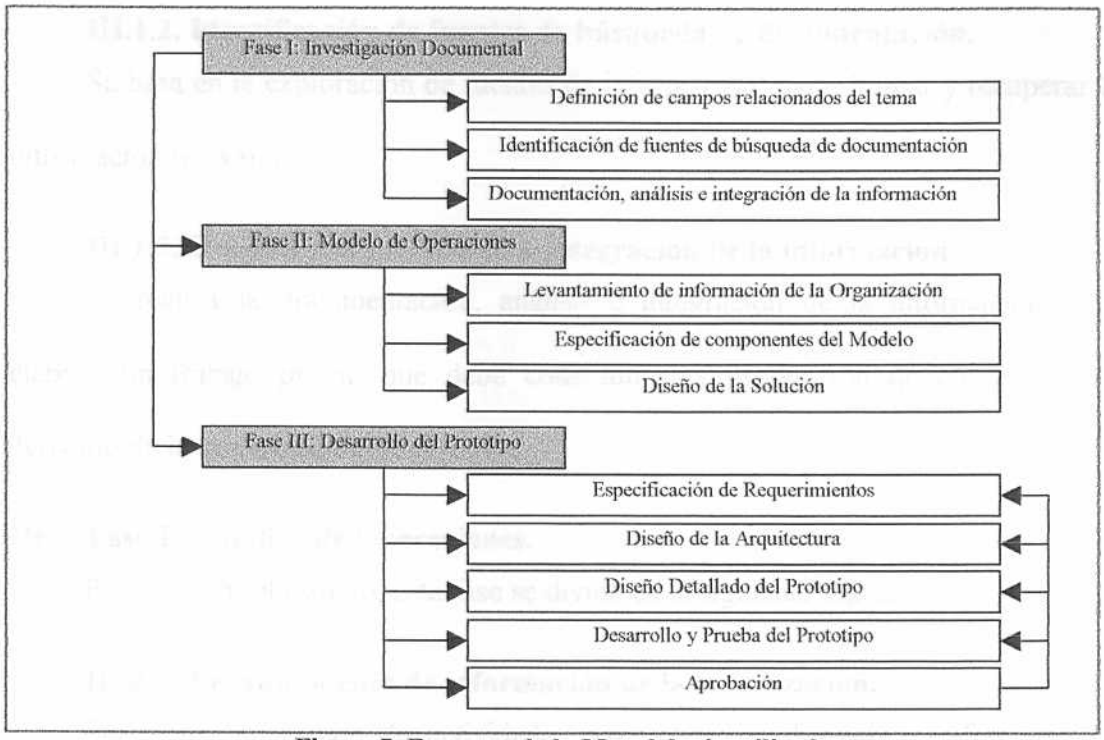

Figura 7. Esquema de la Metodología utilizada
Fuente: Elaboración propia

En la tercera fase se desarrolló el prototipo de software fundamentado en el Modelo de Desarrollo por Fases, el cual propone dividir el sistema en varias partes para ser desarrollado e implementado por incrementos, entregados en intervalos de tiempo; dicha división fue por funciones en la práctica (Young, 1998), para poder definir una plataforma común del sistema en los primeros incrementos.

III.1. Fase I: Investigación Documental.

Para el desarrollo de la investigación documental se planteó una secuencia de actividades que se describen a continuación:

III.1.1. Definición de campos de relaciones del tema.

Se definen campos de relaciones con el tema principal (temas más generales, subconjunto de temas, temas relacionados, términos sinónimos).

III.1.2. Identificación de fuentes de búsqueda de documentación.

Se basa en la exploración de fuentes de información, para buscar y recuperar la información relevante.

III.1.3. Documentación análisis e integración de la información.

Se realiza la documentación, análisis e integración de la información y se elabora un trabajo propio que debe constituir una producción de conocimientos derivado de la investigación documental.

III.2. Fase II: Modelo de Operaciones.

Para realizar el estudio, esta fase se divide en la siguiente manera:

III.2.1. Levantamiento de información de la organización.

Se sugiere una serie de actividades para obtener información referente a la organización objeto de estudio, entre estas actividades se encuentran: (a) realización de entrevistas, (b) encuesta escrita, (c) encuesta grupal, (c) observación personal, y (c) estudio de documentación.

III.2.2. Especificación de componentes del Modelo de Operaciones.

En esta etapa se identifican los componentes del Modelo de Operaciones y cómo se deben obtener.

III.2.3. Diseño de la Solución.

Se realiza el diseño general y detallado del Modelo, de acuerdo a los componentes definidos anteriormente.

III.3. Fase III: Desarrollo del Prototipo.

La metodología planteada consiste en el desarrollo de partes independientes e interrelacionadas que permiten al final tener un producto completo, todo esto debido a

que se procura construir un sistema formado por un conjunto de subsistemas independientes y probados, cuya unión preste los servicios necesarios para el soporte del Modelo de Operaciones (Font, 2001). Esta metodología está conformada por una serie de fases (GFC, 1998), las cuales son:

III.3.1. Fase 1: Especificación de Requerimientos.

El objetivo principal de esta fase es definir y precisar los términos en que el prototipo va a ser desarrollado y aceptado, para esto, se debe realizar el levantamiento de información sobre los requerimientos básicos de la arquitectura de soporte del Modelo de Operaciones, las especificaciones funcionales del sistema y las especificaciones de aceptación del prototipo.

III.3.2. Fase 2: Diseño de la Arquitectura.

Mediante los requerimientos obtenidos en la fase anterior, se procede al diseño de la arquitectura, en la cual se especifica a gran escala cuáles son los módulos, interfaces y estilo de la arquitectura necesaria para el prototipo.

III.3.3. Fase 3: Diseño detallado del Prototipo.

En esta fase, el diseño desarrollado en la etapa anterior es expandido con suficiente detalle para que la fase de desarrollo y pruebas pueda comenzar. Usando la descomposición proveniente del diseño de la arquitectura, cada componente o subsistema puede ser diseñado de manera individual en cada incremento.

III.3.4. Fase 4: Desarrollo y Prueba del Prototipo.

Por cada uno de los componentes o subsistemas diseñados en la fase anterior se realiza la codificación, depuración y prueba de la misma, con lo cual se obtiene un producto terminado, que conforma una parte del prototipo definitivo. En esta etapa se

incluyen los planes de implementación del prototipo, para luego generar un nuevo incremento, que mejore las versiones anteriores.

III.3.5. Fase 5: Aprobación.

El propósito de esta fase es demostrar que el sistema producido es aceptable para la tarea indicada, el sistema es aceptable si cumple con la especificación de aceptación obtenida en la fase de especificación del prototipo.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

"Miro a mi alrededor veo que la tecnología ha sobrepasado nuestra humanidad, espero que algún día nuestra humanidad sobrepase la tecnología"

Albert Eistein

En este capítulo se explican las actividades realizadas para determinar los componentes del Modelo de Operaciones y la Arquitectura de Software, siguiendo la metodología presentada en el capítulo III (Marco Metodológico).

IV.1. Fase I: Investigación Documental.

Estas actividades dictaron las pautas para organizar y clasificar la gran cantidad de información obtenida en el proceso de investigación, dándole un enfoque específico.

IV.1.1. Definición de campos de relaciones del tema.

Para definir los campos relacionados se tomaron las áreas relevantes del objetivo general del proyecto; que proporcionaron información referente al contexto de la investigación. Estas áreas son: (a) Gerencia del Conocimiento, (b) Centros de Investigación., (c) Tecnología de Información y Comunicación, y (d) Modelo y Operaciones. Posteriormente se buscaron los temas y sub-temas relacionados a éstas áreas, presentadas en la Tabla 9.

Temas generadores del saber	Subtemas
Gerencia del Conocimiento	• Estrategias • Capital Intelectual • Proceso de generación • Tipo de Conocimientos • Impacto en la Organización
Organización	• Diseño Organizacional • Cultura Organizacional • Cambio Organizacional
Centros de Investigación	• Reglamentos dentro de la UCAB • Funcionamiento en Universidades • Investigación dentro de los centros y su administración
Tecnología de Información y Comunicación	• Arquitecturas de soporte para Gerencia del Conocimiento • Tecnología de Información y Comunicación dentro de la Organización • Enfoques y Modelos usados

Tabla 9. Temas generadores del saber del proyecto
Fuente: Elaboración propia

IV.1.2. Identificación de fuentes de búsqueda de documentación.

Se identificaron y seleccionaron las fuentes, para realizar la búsqueda de la información necesaria. A continuación se explican las fuentes consultadas:

Búsqueda de Libros: Se consultaron libros en las bibliotecas accesibles para los investigadores, también se revisaron libros propios y facilitados.

Revisión de artículos relacionados: Revisión de artículos en material impreso de investigación en Internet y en Universidades del área metropolitana y las que pertenecen a la AUSJAL.

Revisión de artículos en Internet: Consulta de fuentes relacionadas con los temas disponibles en Internet.

Consulta a conocedores en las áreas temáticas: Consultas a especialistas los cuales representan fuentes de conocimientos y experiencias (Figura 8. Contacto a especialistas).

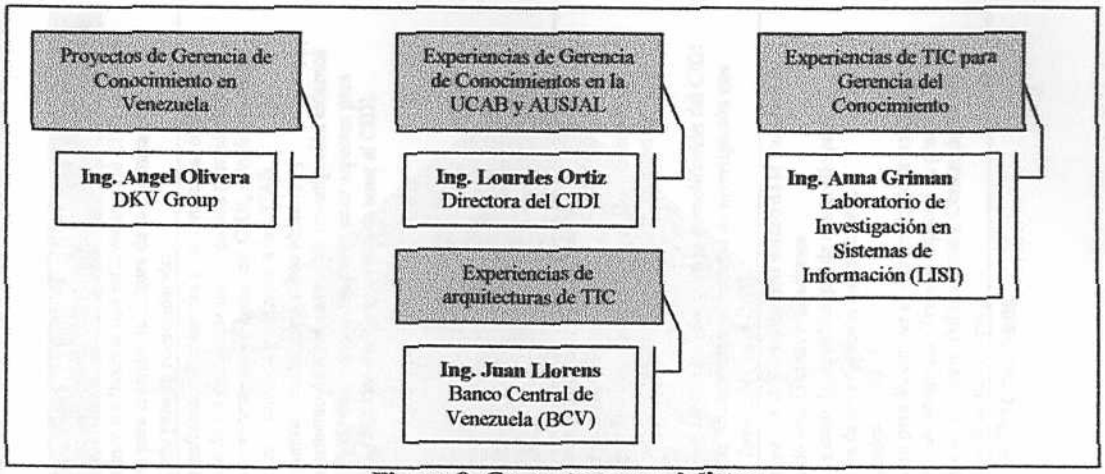

Figura 8. Contacto a especialistas
Fuente: Elaboración propia

IV.1.3. Documentación, análisis e integración de la información.

Se estableció una relación entre los elementos, producto del análisis realizado (Ver Figura 1. Mapa mental de áreas de Conocimiento, Pág. 9). Posteriormente, se documentó formalmente la investigación, originando el capítulo de Marco de Referencia y la estructura conceptual, base para la realización del proyecto.

IV.2. Fase II: Modelo de Operaciones.

En esta fase se realizó un estudio de campo para obtener la información de la situación actual, y así diseñar el Modelo de Operaciones.

IV.2.1. Levantamiento de información de la Organización.

Se realizaron una serie de actividades para obtener la información referente al CIDI. Estas son: (a) realización de entrevistas, (b) observación, y (c) estudio documental del Centro, realizadas entre los meses de Abril de 2003 y Agosto del 2003, y que se resumen en la Tabla 10. Actividades realizadas del levantamiento de información del Modelo de Operaciones.

Descripción Desarrollada	Descripción	Objeto de la actividad
Consulta de los documentos históricos del CIDI.	Se consultó los documentos relacionados con la creación y antecedentes del CIDI.	• Determinar los factores que influyeron en el CIDI desde su creación para entender la cultura de la organización, importante para su consolidación.
Recolectar información de los Centros de Investigación que tengan relación con la UCAB.	Se recolectó información de los centros de investigación a través de la consulta de documentos electrónicos publicados en Internet relacionados con información de la AUSJAL, Caracas y documentación sobre reglamentos disponibles en la página Web de la UCAB como Ley de Universidades, Estatuto Orgánico de la UCAB y Reglamento del CIDI. Los centros consultados fueron: • Centros de Investigación de AUSJAL (Apéndice 2). • Centros de Investigación de Caracas (Apéndice 2). • Centros de Investigación de la UCAB (Apéndice 2). La razón por la cual se realizó el estudio de centros de investigación de universidades que pertenecen a la AUSJAL fue por la cultura, además porque que la forma organizativa de estas instituciones es muy parecida a la de la UCAB ya que ésta también pertenece a la AUSJAL. Cabe destacar que en este estudio se seleccionaron solo 2 universidades colombianas del gran número que posee la AUSJAL, debido a que la información que proporcionan en Internet era la más completa de todas, con relación a puntos como: (a) tipo de investigación que realizan, (b) estructura organizativa, (c) recursos económicos y (d) medios de publicación, entre otros.	• Buscar información referente a las funciones, objetivos y enfoques de los centros de investigación para identificar y clasificar algunas necesidades del CIDI, esto de acuerdo a reglamentos internos y externos a la UCAB. • Tener puntos de referencia como objetivos y funcionamiento de estos centros de investigación externos al CIDI y de esta manera comparar estos aspectos para identificar algunos vacíos que pudiera tener el CIDI.
Entrevistas a las personas relacionadas con el CIDI y UCAB (Ver Apéndice 1. Modelo de Entrevistas).	Se realizaron entrevistas semi – estructuradas al Consejo Técnico del CIDI (Apéndice 3). Además, se realizaron entrevistas a Directores y algunos investigadores relacionados con los centros de investigación que funcionan en la UCAB (Apéndice 3).	• Determinar el funcionamiento actual del CIDI (Operaciones del CIDI). • Determinar Necesidades y establecer Oportunidades en materia de investigación del CIDI y la facultad de ingeniería. • Determinar requerimientos para la consolidación del CIDI. • Establecer lineamientos en materia de investigación que ayude a fomentarla en el CIDI.
Observación del taller de investigación en ingeniería del CIDI.	Se observaron las actividades realizadas en el taller realizado el 05 de Agosto del 2003 por el CIDI a los profesores de la facultad de ingeniería de la UCAB, sobre el tema de la investigación en ingeniería, en calidad de asistentes. (Ver Apéndice 4)	• Determinar la cultura informal dentro de la Facultad de Ingeniería sobre las investigaciones. • Planteamiento de metodologías de desarrollo para proyectos de investigación en Ingeniería. • Necesidades del CIDI. • Propuesta para incentivar el desarrollo de investigaciones en todas las categorías (Trabajo especial de grado, Trabajos de ascensos, Publicaciones, Comunidades de Investigadores, entre otros)

Tabla 10. Actividades realizadas del levantamiento de información del Modelo de Operaciones
Fuente: Elaboración propia

IV.2.2. Especificación de componentes del Modelo de Operaciones.

Para determinar el Modelo de Operaciones fue necesario diseñar un esquema basado en Gerencia del Conocimiento que especifique qué y cómo se deben obtener los componentes. Este modelo fue producto de la obtención de conocimiento del proceso de investigación documental y se presenta en la Figura 9. Este esquema plantea la ejecución de actividades basadas en el proceso de conocimiento de manera cíclica, para determinar los componentes del Modelo de Operaciones.

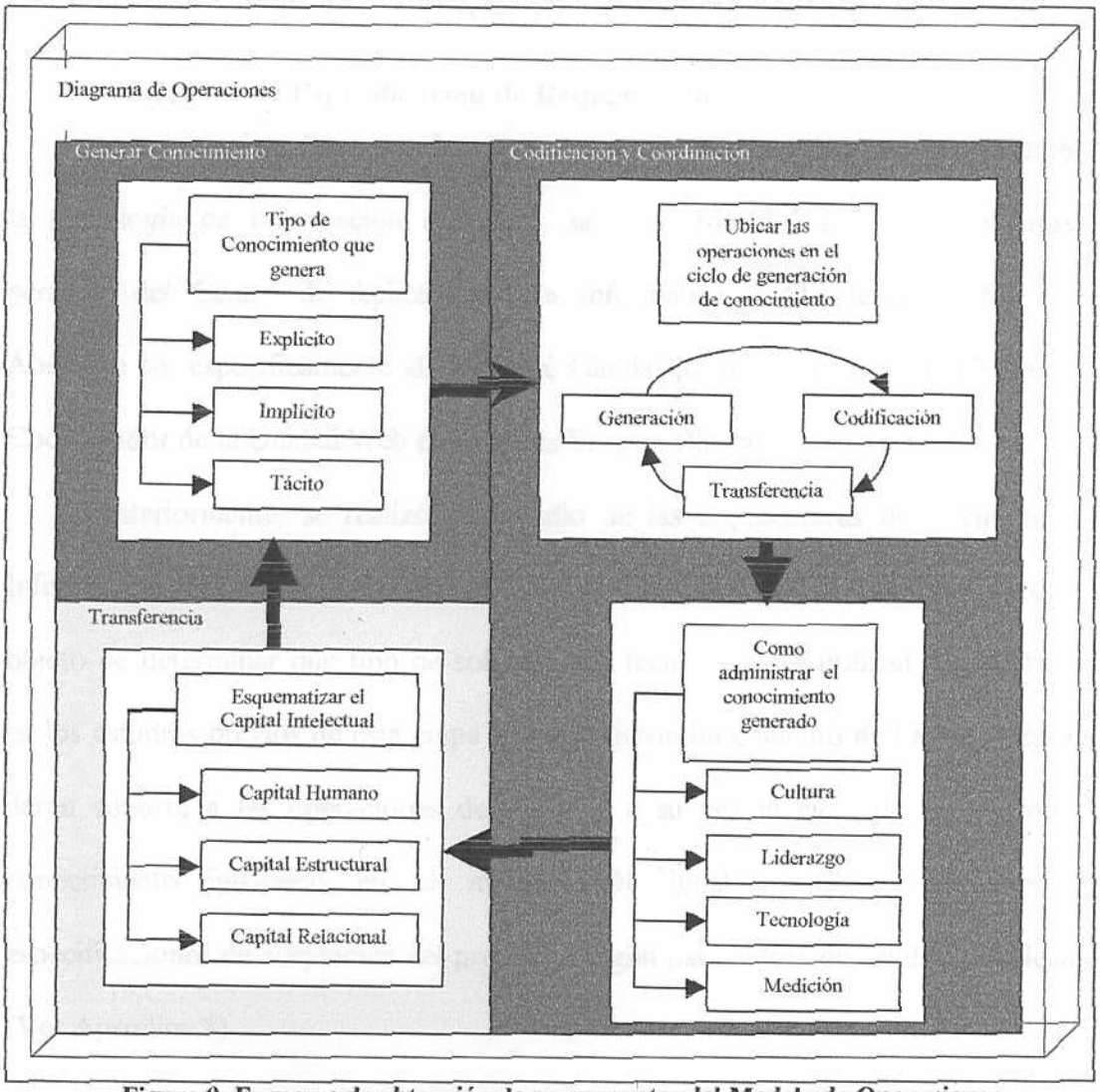

Figura 9. Esquema de obtención de componentes del Modelo de Operaciones
Fuente: Elaboración propia

IV.2.3. Diseño de la Solución.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las fases anteriores se procedió a diseñar el Modelo de Operaciones siguiendo los procedimientos descritos en Tabla 11 (Pág. 40).

IV.3. Fase III: Desarrollo del Prototipo.

En esta etapa se realizó el diseño de la arquitectura de tecnología de información y comunicación de soporte al Modelo de Operaciones del CIDI, y el desarrollo del prototipo de software; las actividades son descritas a continuación:

IV.3.1. Fase 1: Especificación de Requerimientos.

Para determinar las especificaciones, requerimientos y criterios de selección de la tecnología de información necesaria, se realizaron dos entrevistas abiertas al personal del Centro de Aplicación a la Informática (CAI) de la UCAB (Ver Apéndice 6); específicamente al Ing. José García quien es Director del Centro, y al Coordinador de la Unidad Web el Lic. Luis Ernesto Blanco.

Posteriormente, se realizó un estudio de las arquitecturas de Tecnología de Información de soporte a la Gerencia del Conocimiento (Ver Apéndice 7) con el objeto de determinar que tipo de soluciones y tecnologías se utilizan. Luego basado en los estudios previos de esta etapa se propusieron un conjunto de herramientas que darán soporte a las operaciones del CIDI y a su vez al ciclo de generación del conocimiento intrínsico en el modelo. De igual forma se definieron las especificaciones de aceptación del prototipo según parámetros de calidad establecidos (Ver Apéndice 8).

Objeto de la Actividad	Actividades Realizadas	Descripción de la Actividad
Determinar componentes del Modelo Conceptual de Operaciones del CIDI.	Definición de las operaciones y refinamiento de las existentes en el CIDI	Para definir las operaciones del CIDI se tomaron en cuenta el análisis de las entrevistas realizadas al Consejo Técnico del CIDI y a los centros de investigación, además de revisar los documentos históricos del CIDI tomando características comunes en cuanto a **objetivos, misión, visión, funcionamiento** y como es el **proceso de investigación.**
	Reconocer los actores que ejecutan las operaciones del CIDI	Para ello fue necesario consultar los documentos históricos del CIDI, el Reglamento del CIDI y el estatuto orgánico de la UCAB, en los cuales se identificaron los siguientes aspectos: **(a) cargos establecidos para cada rol, y (b) función dentro del CIDI.**
	Definición de los elementos del Capital Intelectual del CIDI	**Capital Humano:** Se identificaron cada uno de los roles de la organización según su papel dentro de la facultad y como puede contribuir al desarrollo del centro, estableciendo requisitos mínimos sobre la base de experiencias y los reglamentos de la UCAB.
		Capital Estructural: • Se realizo la matriz organizacional en la cual se define las unidades administrativas y los roles. • Se identificaron aquellos conocimientos y procesos aplicados. • Se definió la propiedad intelectual identificando las líneas de investigación, publicaciones, proyectos desarrollados y material asociado a los proyectos. • Se identificaron las estrategias del CIDI.
		Capital Relacional se tomó información de los documentos del CIDI donde especifican las relaciones interinstitucionales.
Categorizar las operaciones e integración de los elementos del Modelo de Operaciones del CIDI aplicando Gerencia del Conocimiento	Tipificar y clasificar el conocimiento existente y generado del CIDI	Esta actividad fue realizada tabulando la información generada basándose en el proceso básico asociado al conocimiento. Para ello se tomaron cada una de las operaciones del CIDI, se determinó **cuál es el conocimiento que genera**, con el nombre natural que le dan en este centro, y luego se clasificó según el tipo **de conocimiento.**
	Determinar en cuál fase del proceso básico asociado al conocimiento se encuentra cada una de las operaciones del CIDI	Esta actividad se llevó a cabo tomando por cada una de las operaciones del CIDI y situarlas de acuerdo a su objetivo y función dentro de la etapa del proceso de conocimiento en la cual se apoya para encontrar el punto específico en el cual se pueda gestionar el conocimiento.
	Proponer la administración del conocimiento generado	Basándose en los resultados anteriores se **sugiere la forma en que el capital del CIDI puede ser administrado,** planteándose: • La importancia de la generación del conocimiento • Hacia donde va el conocimiento generado en el CIDI.
	Modelar mediante un diagrama las operaciones del CIDI indicando la relación, y sus actores.	Se utilizaron los **flujogramas para representar como se ejecutan cada una de las operaciones del CIDI** y visualizar y enfocar quienes hace esas actividades.
Construcción de la Base del Modelo de Operaciones	Integrar los elementos anteriores para establecer la Gerencia del Conocimiento como base para el Modelo de Operaciones.	Se construye el modelo de operaciones de la siguiente manera: Integrando el capital intelectual del CIDI con el diagrama de operaciones de éste presentado a nivel macro a través de la representación de las piezas que lo conforman, diferenciando el sector que le da el sustento teórico a través de la Gerencia del Conocimiento y el nivel operativo a través del diagrama de operaciones.

Tabla 11. Actividades realizadas para el desarrollo del Modelo de Operaciones
Fuente: Elaboración propia

IV.3.2. Fase 2: Diseño de la Arquitectura.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la fase anterior, se procedió a realizar la arquitectura de soporte al Modelo de Operaciones. Ésta se diseñó como una arquitectura cliente – servidor en *n* capas, ya que estas dan la posibilidad de desarrollar soluciones más potentes (Utley, 2001), basada en tecnología Web.

Posteriormente se realizó un análisis de la arquitectura en la cual se visualiza el soporte al proceso de generación y conversión de conocimiento.

IV.3.3. Fase 3: Diseño detallado del Prototipo.

En esta fase se realizaron una serie de actividades que especificaron los modelos y artefactos necesarios para el diseño del prototipo de software, estas actividades se pueden observar en la Tabla 12, (Pág. 42).

IV.3.4. Fase 4: Desarrollo y prueba del Prototipo.

En esta fase, se procedió a configurar el equipo del CIDI como servidor, de la siguiente manera: (a) el Servidor Web (Apache 1.3.24), (b) el Servidor de Base de Datos (MySql 3.23.49), (c) el Servidor de Archivos para el repositorio de datos (Windows 2000), y (d) Módulo de PHP 4.3.3 para Apache, para el desarrollo de la aplicación Web. También se configuró en el equipo el software seleccionado para el cliente.

Posteriormente se realizó la codificación y depuración correspondiente a los paquetes diseñados en la etapa anterior, realizando la integración de cada uno de los componentes seleccionados o desarrollados para el prototipo.

Actividad Desarrollada	Descripción	Objeto de la Actividad
Selección del software	Selección del software necesario para cada uno de los módulos de la arquitectura propuesta, según los que posee el CAI, para la realización del prototipo.	• Determinar las herramientas para cada módulo de la arquitectura del prototipo
Definir componentes a desarrollar	Se indicaron los componentes que se deben desarrollar para la funcionalidad del prototipo.	• Indicar los componentes a desarrollar para el prototipo.
Definir los casos de uso del prototipo del sistema	Se desarrollaron los casos de uso descriptivos que indican los requerimientos funcionales del sistema.	• Definir la funcionalidad del sistema a desarrollar. • Vista general de casos de uso.
Diseñar el diagrama de Paquetes del prototipo	Se realizó la vista de los paquetes con los cuales cuenta el prototipo y su interacción entre ellos.	• Vista lógica de los paquetes del prototipo • Documentación de los Paquetes del Sistema
Construir la arquitectura general del prototipo	Se indican los componentes de software del prototipo, para cada capa y módulos del prototipo	• Tabla de herramientas del prototipo
Elaboración del diseño de la interfaz gráfica	Basado en la intranet de la UCAB se definieron los estándares gráficos de la aplicación.	• Diseño de la interfaz grafica del prototipo
Elaboración del diagrama de Navegación	Se indicaron la navegación entre las paginas Web del prototipo	• Vista de proceso del Prototipo • Documentación de la Navegación del Sistema
Construcción del Modelo de Datos	Modelo de datos de la aplicación	• Vista Lógica del Modelo de datos del prototipo • Documentación del Modelo de datos del sistema
Diseño del diagrama de Componentes	Se indicaron cuáles son los componentes físicos de software que conforman cada uno de los módulos del prototipo	• Vista de Desarrollo del Prototipo • Documentación del Diagrama de Componentes
Especificación del diagrama de Despliegue	Se definió la distribución física de los componentes de software para su implementación	• Vista Física del Prototipo • Documentación del Diagrama de Despliegue
Indicar el soporte de la arquitectura	Se especificaron los requerimientos de hardware y de software del prototipo, según la plataforma teleinformática de la UCAB	• Definir el soporte teleinformática de cada una de las capas del sistema

Tabla 12. Actividades realizadas del diseño detallado el Prototipo
Fuente: Elaboración propia

IV.3.5. Fase 5: Aprobación.

Realizado el desarrollo e implementación de los componentes del prototipo se procedió a la aprobación por parte de la Directora del CIDI, mediante los requerimientos de aprobación especificados en la primera fase del desarrollo del prototipo. Posteriormente se realizó un plan de Implantación de la aplicación (Ver Apéndice 9).

CAPÍTULO V

RESULTADOS

"Acaso toda ciencia tenga que empezar con metáforas y acabar con álgebras, y es posible que sin la metáfora nunca hubiese existido álgebra alguna"

Max Black

A continuación se explican los resultados alcanzados, los cuales son producto del desarrollo de las actividades realizadas en el capítulo anterior y que cubren con los objetivos planteados en el inicio del proyecto. En el Apéndice 10 se muestra la secuencia entre las fases de la metodología, actividades desarrolladas, resultados y objetivos alcanzados.

El Modelo de Operaciones del CIDI- UCAB basado en gerencia del conocimiento y soportado en tecnología de información, se compone de elementos como: (a) Estructura Conceptual, (b) Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento, y (c) Solución Tecnológica, que integrados dan solución al objetivo general del proyecto, como se puede observar en la Figura 10.

<table>
<tr><td rowspan="4">Estructura Conceptual de Gerencia del Conocimiento del CIDI</td><td rowspan="3">Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento</td><td>Tipo de Conocimiento</td><td>Clasificación de las operaciones</td></tr>
<tr><td>Capital Intelectual</td><td>Formas de Administración del Conocimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2">Diagrama de Operaciones</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Soporte Tecnológico</td><td colspan="2">Arquitectura de Tecnología de Información y Comunicaciones</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prototipo</td></tr>
</table>

Figura 10. Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento y soportado en Tecnología de Información
Fuente: Elaboración Propia

El Modelo de Operaciones del CIDI- UCAB basado en gerencia del conocimiento y soportado en tecnología de información se fundamentó en una Estructura Conceptual de Gerencia de Conocimiento, que permite dar este enfoque para indicar, las operaciones del CIDI según su tipo de conocimiento que genera, y su clasificación además de la forma en la que se puede administrar; planteando como estrategia el diseño de una arquitectura de Tecnología de Información y Comunicaciones que a través de la implementación del prototipo logre llevar a la práctica el Modelo.

A continuación se explican cada uno de los componentes que conforman la solución al proyecto.

V.1. Estructura Conceptual del Modelo de Operaciones del CIDI

La Estructura Conceptual del Modelo de Operaciones del CIDI es resultado de la fase de investigación documental. Esta estructura como se muestra en la Figura 11 expresa el proceso de generación, codificación y transferencia del conocimiento dentro del CIDI como parte integral de sus operaciones; en este proceso, tanto el conocimiento personal (Tácito) como el explícito producto de sus proyectos es retornado al centro, para que pueda ser compartido y aplicado por toda la organización extendiéndose a la universidad. El proceso permitido por estrategias en la cultura, liderazgo, tecnología y medición, guía e influencia el conocimiento necesario para desarrollar el Capital Intelectual que necesita el CIDI para operar, crecer y permanecer competitivo dentro del entorno universitario.

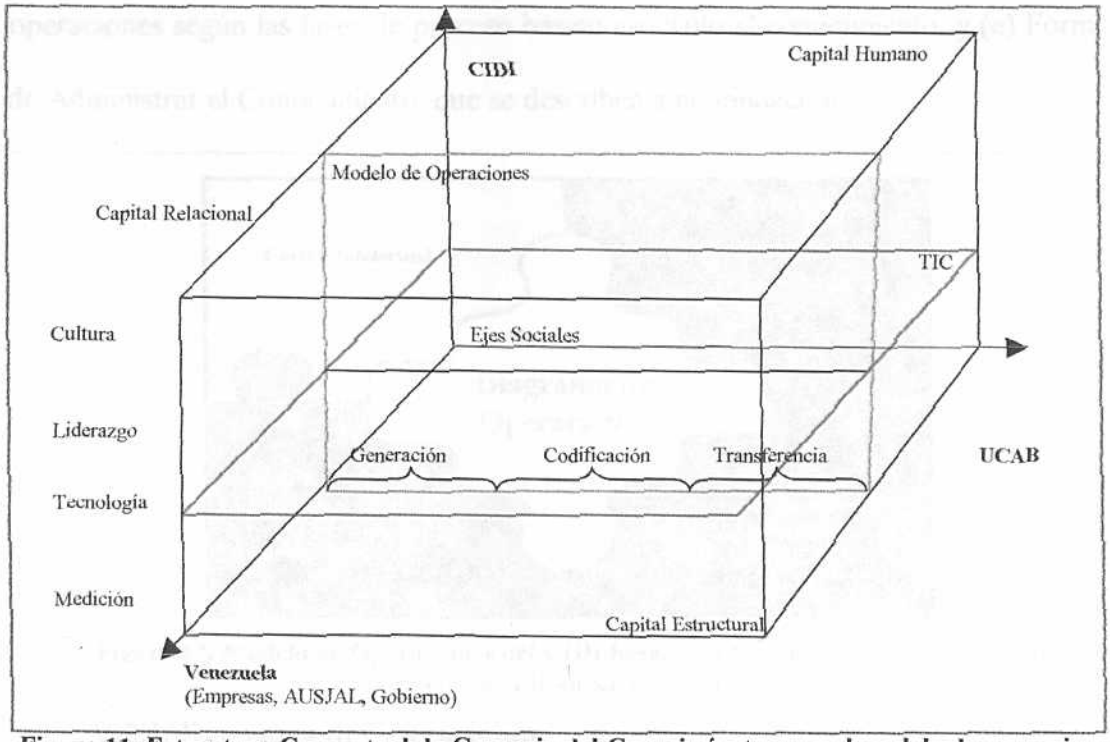

Figura 11. Estructura Conceptual de Gerencia del Conocimiento para el modelo de operaciones CIDI – UCAB
Fuente: Elaboración propia

Este resultado cubre con el objetivo específico de "Estudiar los conceptos relativos a la Gerencia del Conocimiento aplicado a Centros de Investigación y la docencia".

V.2. Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento

Producto del desarrollo en la Fase II de la metodología seguida, se obtuvo el Modelo de Operaciones del CIDI basado en Gerencia del Conocimiento, presentado en la Figura 12; el cual es una representación estructural y conceptual de un conjunto de elementos que organiza e integra todas aquellas actividades que sustentan las operaciones del CIDI, para un adecuado manejo del conocimiento que surge en este centro. El Modelo está compuesto por los siguientes elementos: (a) Diagrama de Operaciones, (b) Capital Intelectual, (c) Tipo de Conocimiento y Clasificación de las

operaciones según las fases de proceso básico asociado al conocimiento, y (e) Formas de Administrar el Conocimiento; que se describen a continuación.

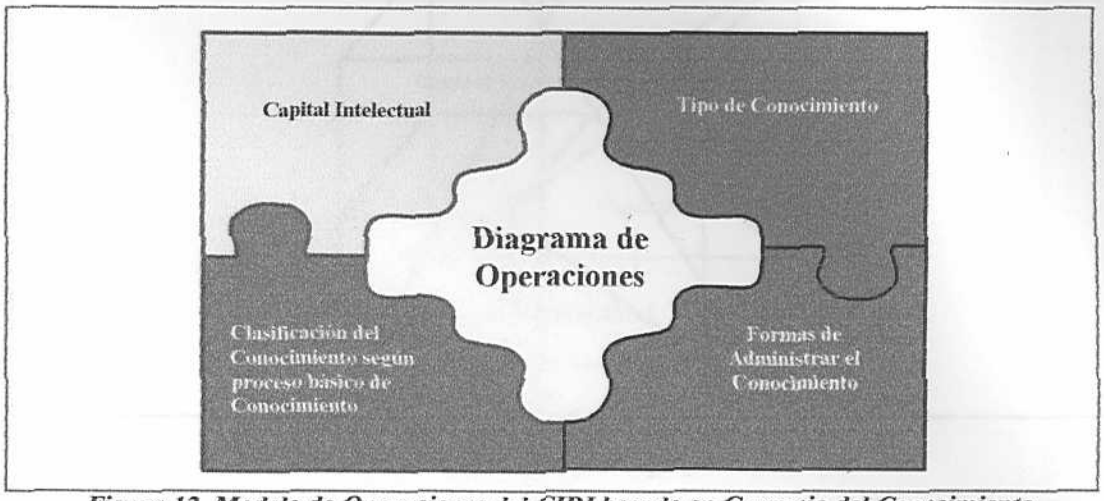

Figura 12. Modelo de Operaciones del CIDI basado en Gerencia del Conocimiento
Fuente: Elaboración propia

V.2.1. Diagrama de Operaciones

Este diagrama agrupa todas las operaciones del CIDI las cuales tienen asociado un flujograma, en el cual se indican los actores y las acciones que realizan (Ver Apéndice 5); el diagrama también expresa de dónde viene y hacia dónde va el conocimiento generado en cada operación como se muestra en la Figura 14 (Pág. 48).

V.2.2. Capital Intelectual

Está compuesto por el Capital Humano, Capital Estructural y el Capital Relacional, la Figura 13 muestra como se integran esos capitales y el flujo de conocimiento que comparten.

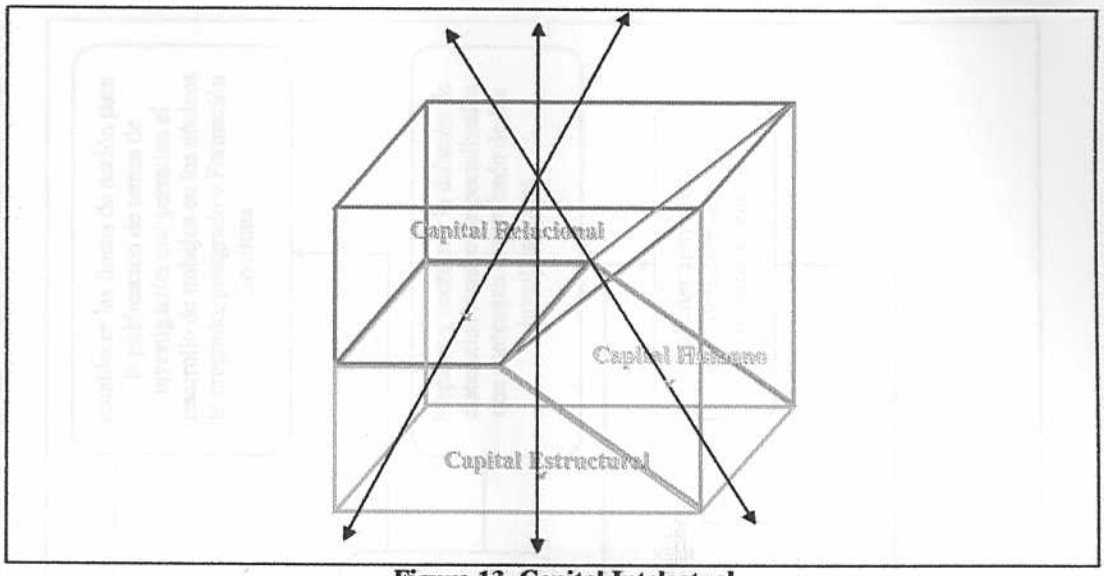

Figura 13. Capital Intelectual
Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 13 se explican los elementos del CIDI que constituyen a cada uno de los capitales:

Tipo de Capital Intelectual	Elementos que lo constituyen
Capital Humano (Ver Figura 15, Pág. 49)	Conocimientos y capacidades de los miembros del CIDI adquirido mediante los procesos de aprendizaje (formal e informal), propios de su actividad diaria.
Capital Estructural (Ver Figura 16, Pág. 50)	Compuesto por: (a) cultura (principios del CIDI), (b) estrategias, (c) la propiedad intelectual, (d) las tecnologías para el apoyo y captación de conocimientos, (e) estructura organizativa (organigrama), la cual se explica de manera detallada en el apéndice 5;
Capital Relacional (Ver Figura 17, Pág. 51)	Relaciones del CIDI con organizaciones internas y externas a la UCAB.

Tabla 13. Capital Intelectual del CIDI
Fuente: Elaboración propia

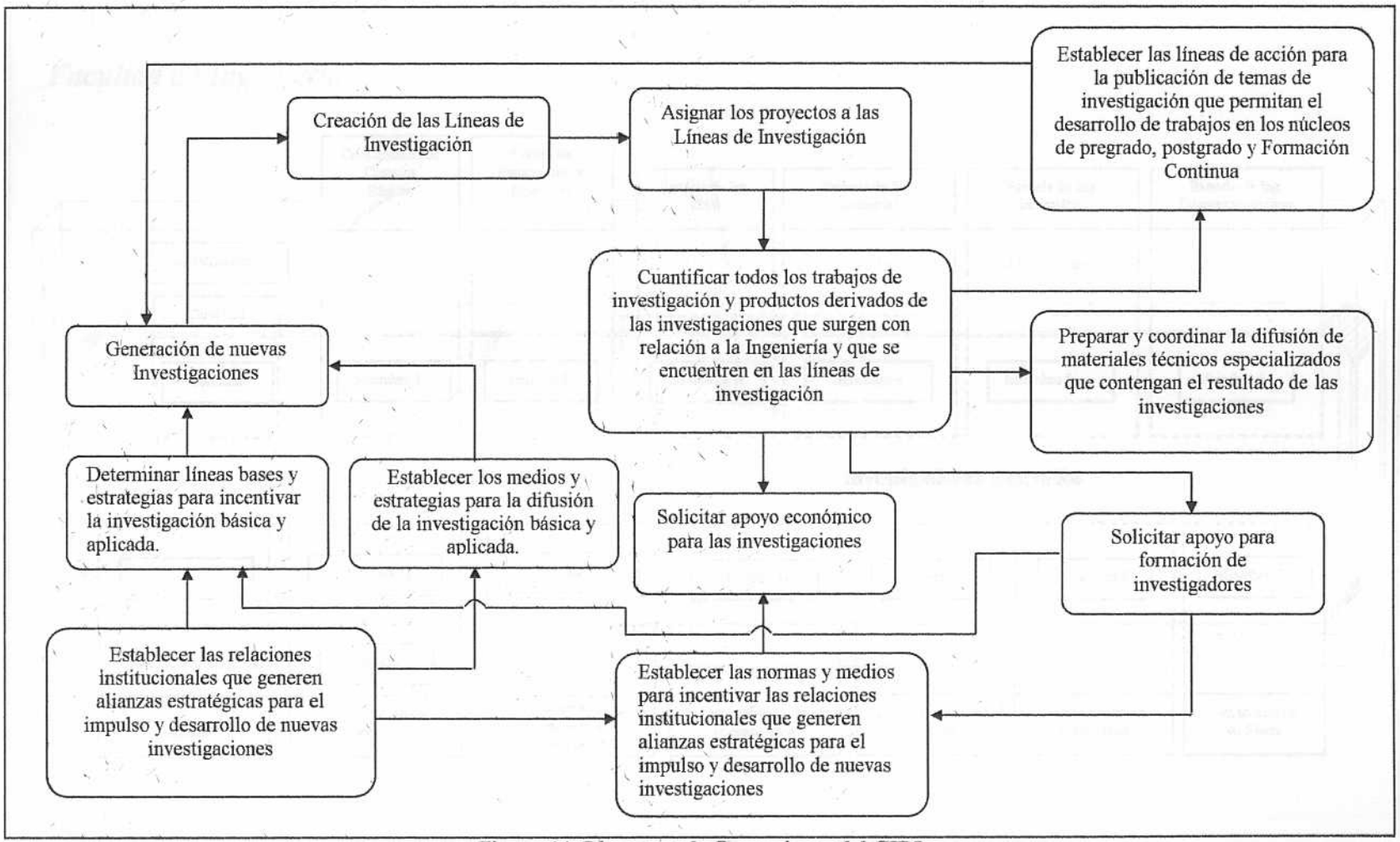

Figura 14. Diagrama de Operaciones del CIDI
Fuente: Elaboración propia

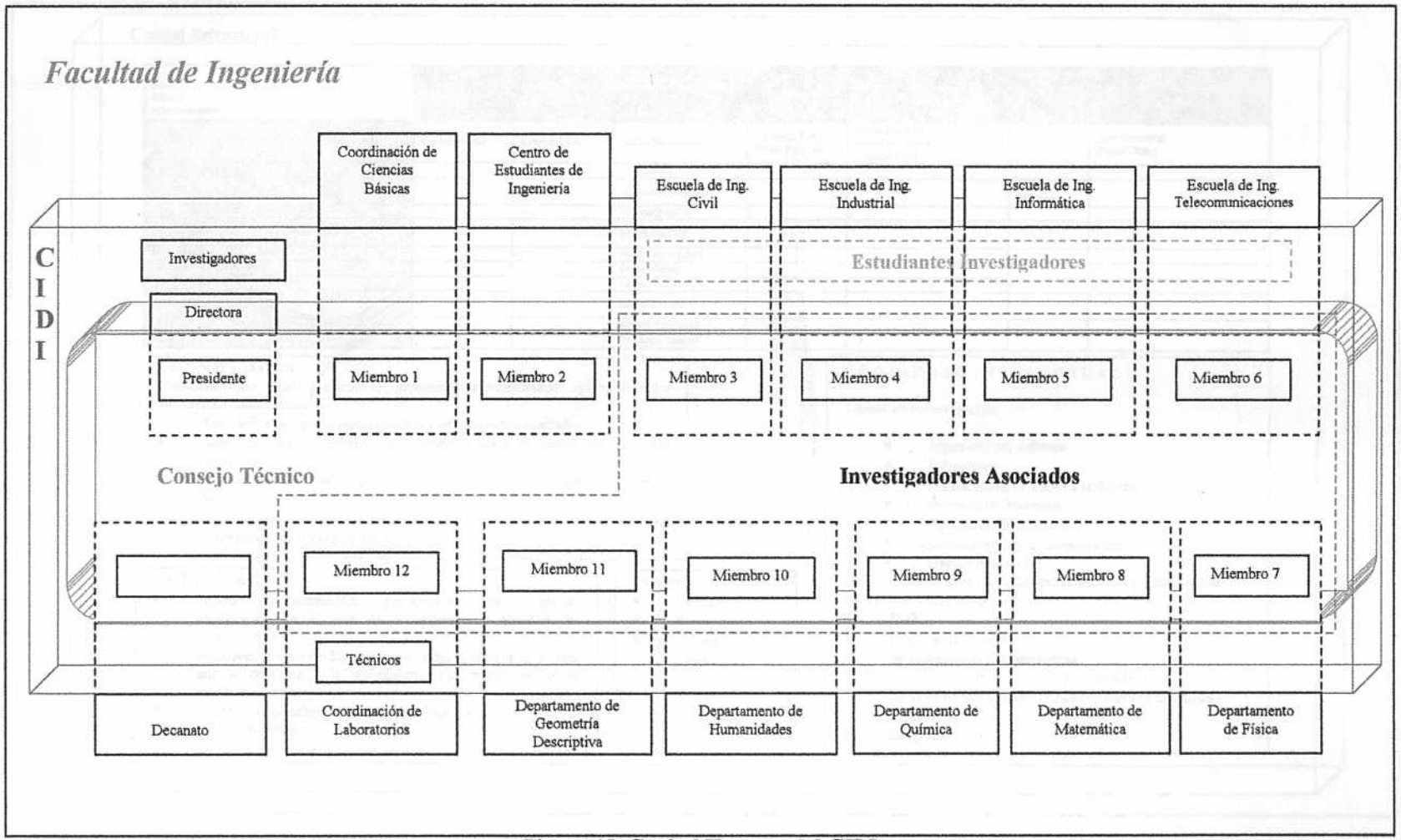

Figura 15. Capital Humano del CIDI
Fuente: Elaboración propia

Capital Estructural

Roles Unidad Administrativa	Director	Presidente Consejo Tecnico	Miembro del Consejo Técnico	Jefe de Linea	Profesor Investigador a Tiempo Completo	Profesor Investigador a Tiempo Parcial	Estudiante Investigador de Ingeniería
Facultad de Ingeniería	Lourdes Ortiz	Lourdes Ortiz	Rafael Hernández	Fernando Puerta Mario Paparoni	Mario Paparoni Fernando Puerta Lourdes Ortiz		Axel Contreras Daniel Chang
Escuela Ingeniería Civil			José Ochoa				
Escuela Ingeniería Industrial			Vicente Napolitano			Alirio Villanueva	
Escuela Ingeniería Informática			Wilmer Pereira				
Escuela Ingeniería en Telecomunicaciones			Mayra Narváez				
Departamento de Química			María Isabel López				
Departamento de Física			Pablo Mujica				
Departamento de Matemáticas			Lisset De Gouveia				
Departamento de Geometría Descriptiva			María Barreiro				
Departamento de Humanidades			Soraya Rodriguez				
Coordinación de Laboratorios			Francisco Morera				

TECNOLOGÍA

Considera todos aquellos elementos, procesos y conocimientos aplicados, entre los cueles se encuentran:

- Base de Datos con los investigadores y sus proyectos asociados.
- Web site con la información disponible sobre el centro así como los reglamentos.
- Procesos de innovación para el desarrollo de las investigaciones. Forma parte del investigador
- Metodologías de Investigación
- Estrategias para conseguir recursos

ESTRATEGIAS

- Obtener conocimientos provenientes de personas especialistas en el área de investigación y gerencia del conocimiento.
- Promover y motivar las relaciones entre institutos ó centros que se dediquen a la investigación que puedan servir de estudio para el proyecto.
- Buscar la plataforma tecnológica más adecuada para el soporte del Modelo

Cultura

- Calidad
- Innovación
- Dinamismo
- Interacción

PROPIEDAD INTELECTUAL

Líneas de investigación:

- Ingeniería del software
- Informática
- Herramientas de apoyo a la docencia
- Gerencia de Proyectos
- Gestión de Conocimiento
- Metodología de la Investigación
- Diseño Industrial

Publicaciones: entre las cuales se encuentra la revista **Teckne**

Proyectos desarrollados como:

- TEG
- Trabajos de Ascenso
- Investigaciones Independientes

Material asociado a los proyectos presentados en:

- Jornadas de Investigación (dentro y fuera de la UCAB)
- Talleres
- Congresos

Figura 16. Capital Estructural del CIDI
Fuente: Elaboración propia

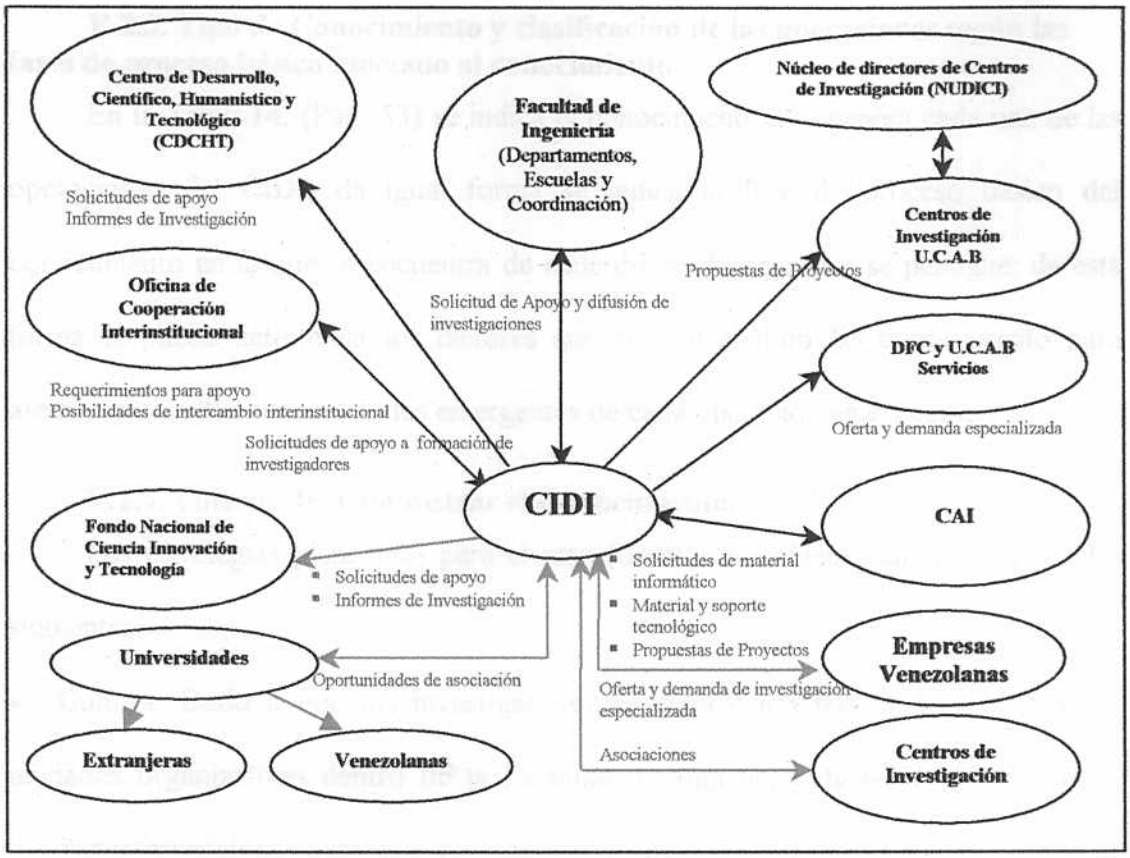

Figura 17. Capital Relacional del CIDI
Fuente: Elaboración propia

Los beneficios que traen consigo estos capitales son:

- Capital Humano: Identificar quienes utilizan el conocimiento explicitado en documentos y enfocar su uso hacia aquella área de conocimiento en la que se puede aprovechar para generar más desarrollos de proyectos, o también para difundirlo.
- Capital Estructural: (a) cuantificar los proyectos para ponerlos a la disposición de la comunidad universitaria, (b) Publicar el material producto de los proyectos; de esta forma se propicia el interés por un tema generando conocimiento.
- Capital Relacional: A través de las relaciones que mantenga el CIDI con su entorno podrá aprovechar esta comunicación para difundir los proyectos realizados y así obtener apoyo en sus labores.

V.2.3. Tipo de Conocimiento y clasificación de las operaciones según las fases de proceso básico asociado al conocimiento

En la Tabla 14, (Pág. 53) se indica el conocimiento que genera cada una de las operaciones del CIDI; de igual forma se indica la fase de proceso básico del conocimiento en la que se encuentra de acuerdo al objetivo que se persigue; de esta forma se puede determinar los factores que afectan al flujo del conocimiento para atender a aquellas nececesidades emergentes de cada operación en específico.

V.2.4. Formas de Administrar el Conocimiento.

Las estrategias planteadas para el manejo del conocimiento en el CIDI son las siguientes:

- Cultura: Dado a que los investigadores asociados al CIDI pertenecen a otras unidades organizativas dentro de la Facultad de Ingeniería de la UCAB se deben diseñar intervenciones para que internalice el manejo de conocimiento como parte de sus tareas diarias.
- Liderazgo: A través de la selección de los jefes de líneas que puedan encargarse del seguimiento de los proyectos y propiciar la creación de nuevos trabajos.
- Tecnología: Creación de bases de conocimientos, sistemas de aprendizaje en línea, agentes inteligentes para la captura de conocimiento, sistemas expertos entre otros.
- Medición: Cuantificar la información proveniente de los proyectos respondiendo a las preguntas: (a) *¿Saben lo que tienen*?, (c) *¿Quién lo posee*? y (d) *¿Dónde se tiene*?.

Operación	Conocimiento Generado	Tipo de Conocimiento	Etapa del Ciclo básico del Conocimiento
Creación de líneas de investigación.	Ideas, temas asociados, necesidades de investigación, Redes de expertos, Descripción y lineamientos sobre las Líneas de Investigación.	Conocimiento Implícito	Generación
Asignar los proyectos a las líneas de investigación.	Documentación asociada a la ubicación de los proyectos en las líneas de investigación.	Conocimiento Explícito	Codificación y Coordinación
Generación de nuevas Investigaciones.	Ideas, conceptos relacionados a un tema en específico.	Conocimiento Implícito	Generación
Cuantificar todos los trabajos de investigación y productos derivados de las investigaciones que surgen con relación a la Ingeniería y que se encuentren en las líneas de investigación para responder a necesidades planteadas.	Cifra de todos las investigaciones realizadas (TEG, Trabajos de Ascenso, Publicaciones) y las que se encuentran en proceso.	Conocimiento Explícito	Codificación y Coordinación
Establecer las líneas de acción para la publicación de temas de investigación que permitan el desarrollo de trabajos en los núcleos de pregrado, postgrado y Formación Continua.	Descripción detallada de temas que puedan generar conocimiento mediante la investigación.	Conocimiento Explícito	Transferencia
Preparar y coordinar la difusión de materiales técnicos especializados que contengan el resultado de las investigaciones.	Publicaciones como revistas y artículos.	Conocimiento Explícito	Transferencia
Determinar líneas bases y estrategias para incentivar la investigación básica y aplicada.	Charlas y formas de dar a conocer los temas de investigación (por ejemplo, Jornadas de Investigación).	Conocimiento Explícito	Transferencia
Establecer los medios y estrategias para la difusión de la investigación básica y aplicada.	Información difundida en Congresos, Talleres, Jornadas, Foros, Comunidades de Investigadores y Conferencias.	Conocimiento Explícito	Transferencia
Establecer las relaciones institucionales que generen alianzas estratégicas para el impulso y desarrollo de nuevas investigaciones	Investigaciones especializadas	Conocimiento Explícito	Codificación y Coordinación
Establecer las normas y medios para incentivar las relaciones institucionales que generen alianzas estratégicas para el impulso y desarrollo de nuevas investigaciones.	Acuerdos, alianzas, propuestas de investigaciones.	Conocimiento Explícito	Transferencia
Solicitar apoyo para Formación de investigadores	Informes de Investigación	Conocimiento Explícito	Transferencia
Solicitar apoyo económico para las investigaciones	Informes de Investigación	Conocimiento Explícito	Transferencia

Tabla 14. Clasificación del conocimiento del Modelo de Operaciones del CIDI
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo expuesto en los resultados anteriores el Modelo de Operaciones basado en Gerencia del Conocimiento cubre los siguientes objetivos:

- "Conocer centros de investigación exitosos a nivel mundial que puedan servir como ejemplo de aplicación para el modelo de operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería". El cual complementa el Diagrama de Operaciones ayudando a la definición de las operaciones del Modelo.
- "Definir un Modelo basado en Gerencia de Conocimiento para las Operaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello".

V.3. Solución Tecnológica

La solución tecnológica es producto del desarrollo de la fase III de la metodología utilizada y se basó en una arquitectura de TIC realizada de acuerdo a los requerimientos generales provenientes del Modelo de Operaciones y la plataforma tecnológica de la UCAB, que da origen al prototipo de software para la implementación tecnológica. Esta se compone de los elementos descritos a continuación.

V.3.1. Requerimientos del Sistema

Los requerimientos del sistema se dividen en funcionales y no funcionales y se muestran a continuación en la Tabla 15.

Requerimientos no funcionales	Requerimientos funcionales
• Las aplicaciones deben estar basadas en una arquitectura Web, para que pueda ser compatible con la intranet de la universidad. • La selección de herramientas debe ser de "Código Abierto" en caso contrario evaluar los costos que esto implica en mantenimiento y si la universidad ya lo posee. • Las herramientas Web deben ser creadas en lenguaje de programación PHP y la base de datos debe ser implementada en MySql. • La interfaz debe cumplir con los establecidos por la UCAB. • Deben correr en la plataforma operativa de la UCAB, Los servidores funcionan con sistema operativo Linux y servidor Web Apache. • El sistema debe estar las 24 horas de los 365 días del año, para darle acceso a los usuarios a la información. • Las herramientas diseñadas deben integrarse con los estándares de seguridad de la plataforma de la UCAB. • La aplicación Web debe realizarse a través del uso de plantillas para que se disminuya el impacto del cambio del código.	• El sistema debe soportar la incorporación de usuarios integrándolos a la comunidad, así como a la creación de líneas de investigación • La creación de líneas de investigación, ingresar documentos, proyectos y publicaciones solo pueden realizarse por aquellos usuarios que tengan permiso para hacerlo. • Los usuarios que deseen registrarse en el sistema deben ser aprobados por el Director del CIDI. • Los proyectos deben estar asignados a una línea de investigación, al igual que debe tener un Investigador asociado al trabajo. • La lista de correos con los contactos asociados al sistema será manejada por el Director del CIDI. El cual puede enviarles comunicaciones a todos los miembros de la lista. • El sistema debe permitir la publicación de documentos por parte de los usuarios y del CIDI. • El sistema debe tener la capacidad de proporcionar la comunicación de los usuarios del sistema, permitiendo compartir sus opiniones con los otros miembros.

Tabla 15. Requerimientos funcionales y no funcionales del Sistema
Fuente: Elaboración propia

Las características que debe cumplir la solución tecnológica se muestran en la Tabla 16 (Pág. 56), según las características que debe tener la Tecnología de Información y Comunicación para el soporte a la Gerencia del Conocimiento.

Los resultados anteriores cubren los siguientes objetivos específicos:

- "Definir las características y requerimientos de la herramienta de Tecnología de Información que dará soporte al Modelo de operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería".
- "Estudiar y Analizar las Arquitecturas de Tecnología de Información de soporte a la Gerencia de Conocimiento, aplicables a las operaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería".

Creación de líneas de investigación	Captura de los datos de las líneas de investigación para su seguimiento	Captura y Almacenar
	Búsqueda de las líneas de investigación y sus temas asociados	Búsqueda
	Herramienta futura que determine ó analice cuales son las áreas de investigación que mayormente se realizan para comparación a los resultados	Creación
	Búsqueda de los proyectos del CIDI según su área de investigación	Búsqueda
	Herramientas de creación de mapas mentales	Captura
	Herramientas de procesamiento de texto, hojas de calculo	Captura
	Buscadores externos y sitios Web relacionados	Búsqueda
Generar nuevas líneas de investigación	Herramienta en la cual se puede guardar los datos de una nueva investigación	Captura y Almacenar
	Búsqueda de información de proyectos que se encuentran en el CIDI	Búsqueda
	Búsqueda de otros proyectos e información sobre ella, buscadores externos y sitios Web relacionados y bibliotecas	Búsqueda
	Creación de mapas mentales para la construcción de proyectos	Creación
	Herramienta de procesamiento de texto y hojas de análisis	Captura
Asignar proyectos a las líneas de investigación	Al ingresar un proyecto se debe indicar a que líneas esta asociada, área de la investigación (descriptores) y resumen de la investigación, las organizaciones asociadas y si se deriva de una propuesta o de otro proyecto	Categorizar
	Almacenar, la información en bases de datos para un futuro análisis	Almacenar
Cuantificar todos los trabajos de investigación y productos derivados de las investigaciones que surgen con relación a la ingeniería y que se encuentran en las líneas de investigación	Actualizarlos campos de un proyecto para mantener actualizado su estatus.	Captura
	Herramientas de análisis con hojas de calculo	Categorizar
	Herramienta que muestre las estadísticas de las investigaciones que están asociadas al CIDI	Mapa
Establecer las relaciones institucionales que generen alianzas estratégicas para el impulso y desarrollo de nuevas investigaciones	Correo electrónico para compartir conocimiento asincrónico	Compartir
	Habla virtual para la comunicación	Compartir
	Buscar información de alianzas previas	Búsqueda
	Captura de la información de las alianzar con procesadores de texto y noticias	Captura
	Guardar la información de las alianzas	Almacenamiento
	Informar a los miembros del CIDI de las relaciones creadas	Distribuir
Establecer las líneas de acción para la publicación de temas de investigación que permitan el desarrollo de trabajos en los núcleos de pregrado, postgrado y Formación Continua	Foros de discusión para plantear temas de proyectos	Compartir
	Herramientas para publicar ofertas de investigación	Compartir
	Chat para la discusión de temas de proyectos	Compartir
	Correo electrónico para comunicación	Compartir
	Herramienta de notificación a los investigadores la existencia de propuestas	Distribuir
	Búsqueda de Propuestas de proyectos	Búsqueda
	Herramientas de procesamiento de texto y análisis de datos	Captura
Preparar y coordinar la difusión de materiales técnicos especializados que contengan el resultado de las investigaciones	Herramientas de procesamiento de texto, análisis de datos, y presentaciones	Captura
	Herramienta de publicación de documentos de un proyecto ya sea electrónico o información del impreso	Compartir
	Aviso de las publicaciones según su categoría	Distribución
	Búsqueda de las publicaciones según su categoría	Búsqueda
Determinar líneas base y estrategias para incentivar y fomentar la investigación básica y aplicada	Publicar los eventos en los cuales se promueven la investigación	Compartir
	Avisar la publicación de nuevos eventos	Distribuir
	Búsquedas de eventos publicados	Búsqueda
Establecer medios y estrategias para la difusión de la investigación básica y aplicada	Publicar material referente a la investigación	Compartir
	Publicación de cursos y aprendizaje en línea	Compartir
	Aviso de nuevos materiales y cursos realizados	Distribuir
	Herramientas de procesamiento de texto	Captura
Establecer normas y medios para incentivar las relaciones institucionales que generen alianzas estratégicas para el impulso y desarrollo de nuevas investigaciones.	Indicar acuerdos con instituciones publicas	Compartir
	Publicar información de las empresas que deseen establecer relaciones con el CIDI	Compartir
	Correo electrónicos	Compartir
	Indicar sitios Web de los sitios de las empresas	Compartir
	Búsqueda de los sitios	Búsqueda
Solicitar apoyo a formación de investigadores	Correo Electrónico	Compartir
	Herramientas de procesamiento de texto	Captura
	Búsqueda de sitios externos	Búsqueda
Solicitar apoyo económico para las investigaciones	Correo Electrónico	Compartir
	Herramientas de procesamiento de texto	Captura
	Búsqueda de sitios externos	Búsqueda

Tabla 16. Características de las soluciones y herramientas necesarias para el soporte a las operaciones del CIDI

Fuente: Elaboración propia

V.3.2. Arquitectura de TIC

La arquitectura de Tecnología de Información y Comunicación, es una arquitectura cliente - servidor en tres capas; ésta se soporta en tecnología Web para que los usuarios del sistema puedan trabajar y comunicarse desde cualquier parte del campo universitario, dándoles libertad y comodidad para compartir conocimiento personal (tácito) o explícito con todos los miembros de la organización.

El uso de la arquitectura cliente – servidor se debe a que se maneja de manera centralizada los datos y componentes para que el conocimiento explícito capturado por el sistema este a la disponibilidad de todos en el momento que deseen, además de ofrecer una vista clara de los módulos del sistema gracias al diseño en *n* - capas. Una vista general de esta arquitectura se muestra en la Figura 18 (Pág. 58).

Las capas de la arquitectura están diseñadas para ofrecer una división lógica de los módulos del sistema; estas capas se dividen en tres: (a) Trabajador del Conocimiento, (b) Componentes de Conocimiento, (c) Datos; los cuales se explican de manera detallada en la Tabla 17 (Pág. 59). Mientras que la división fisica de la arquitectura se basa en la infraestructura teleinformática de la Universidad (Ver Anexo 2, Plataforma Teleinformática de la UCAB)

El resultado presentado anteriormente cubre con el objetivo especifico "Diseñar la arquitectura de software necesaria para la herramienta de Tecnología de Información de soporte al Modelo de Operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería adaptado a su contexto, requerimientos y necesidades".

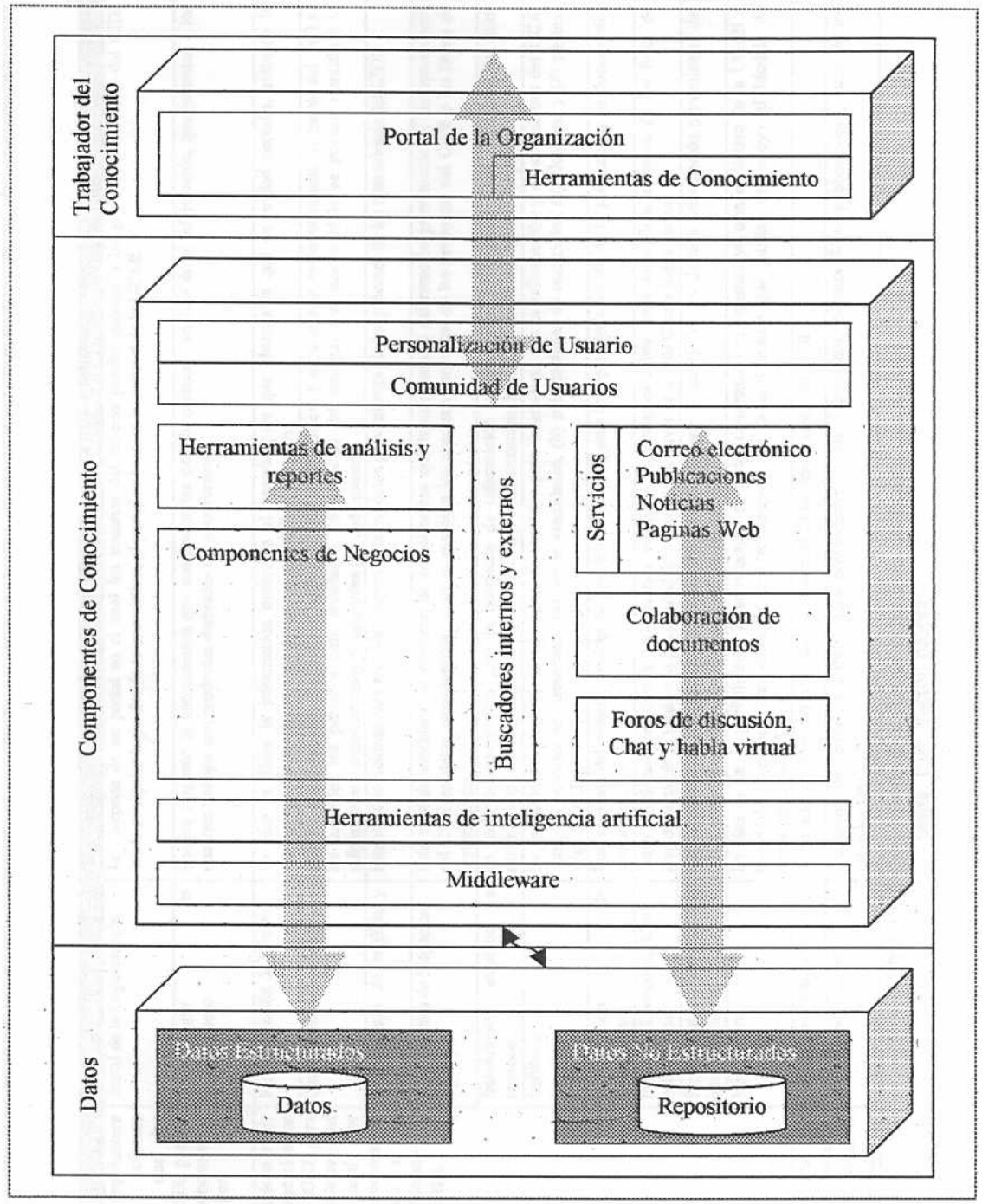

Figura 18. Arquitectura de TIC de soporte al Modelo de Operaciones
Fuente: Elaboración propia

Capa	Descripción de la capa	Componentes	Descripción del componente
Trabajadores del conocimiento	Esta capa de la arquitectura define el software necesario para que los miembros del CIDI puedan generar los conocimientos importantes para su funcionamiento	Portal de la Organización	Se compone de un portal en el cual los usuarios del sistema pueden acceder a los procesos y servicios del CIDI desde cualquier lugar donde se encuentren, el portal se basa en la intranet de la UCAB.
		Herramientas de Conocimiento	Son un conjunto de herramientas que son necesarías para la captura y análisis de la información, que permiten a los usuarios trabajar con productos derivados del conocimiento.
Componentes de Conocimiento	Esta capa proporciona todos los servicios centralizados necesarios en el CIDI para trabajar los productos del conocimiento, aqui se incluyen los componentes para el soporte a los procesos del Modelo de Operaciones del CIDI.	Personalización de Usuario	La idea es filtrar la información mostradla al usuario para que obtenga la que en verdad necesita, evitando la sobrecarga. Todo esto a través de una comunidad de usuarios.
		Comunidad de Usuario	Soporta a los usuarios del sistema, indicando sus características y experiencias en conocimiento. A través del cual se les conceden los permisos para acceder a los servicios del sistema, con este módulo se pueden identificar la información y conocimientos compartidos por cada usuario.
		Herramientas de análisis y reportes	Establece soluciones para análisis y reportes de los datos provenientes de los procesos de las operaciones del CIDI.
		Componentes de Negocios	Este módulo establece un conjunto de componentes que transforman la información proveniente de las operaciones del CIDI en datos estructurados. Aquí se manejan los procesos derivados de los proyectos del CIDI y las líneas de investigación.
		Buscadores externos e internos:	Se incluye herramientas para la búsqueda de información y datos, esta información puede obtenerse de sitios externos a través de buscadores especializados, y de información del CIDI usando buscadores propios.
		Servicios	La arquitectura proporciona una serie de servicios para interactuar con la información y conocimientos del CIDI, entre los servicios se encuentran: (a) correo electrónico, (b) publicaciones de materiales, (c) Noticias, y (d) páginas Web del CIDI.
		Colaboración de Documentos:	Los usuarios del sistema tendrán la posibilidad de compartir información a través de la publicación de documentos personales.
		Foros de Discusión, Chat y habla virtual	Estos funciones permiten a los usuarios compartir comentarios sobre áreas específicas a través de los foros de discusión, también tendrán la posibilidad de interactuar a través de uso de Chat y habla virtual.
		Herramientas de inteligencia artificial:	Este módulo usa componentes de inteligencia artificial para el manejo de los datos e información provenientes del CIDI, aplicando teorías de ingeniería del conocimiento.
		Middleware	La idea es dar la posibilidad a la arquitectura de poder conectarse con sistemas ya creados dentro de la UCAB a través de interfaces bien definidas que se adapten con la arquitectura que puedan dar apoyo al Modelo de operaciones del CIDI.
Datos	Esta capa almacena los datos de las operaciones del CIDI, la cual será utilizada por los usuarios del sistema	Datos estructurados:	Almacena los datos estructurados provenientes de las operaciones del CIDI.
		Datos no estructurados	Almacena los datos no estructurados provenientes de los documentos, páginas Web, publicaciones, foros de los servicios del CIDI.

Tabla 17. Descripción de la Arquitectura de Software
Fuente: Elaboración propia

V.3.2.1. Soporte al proceso de generación de conocimiento

Las soluciones planteadas dan soporte al proceso de generación de conocimiento como se muestra en el esquema de la Figura 19.

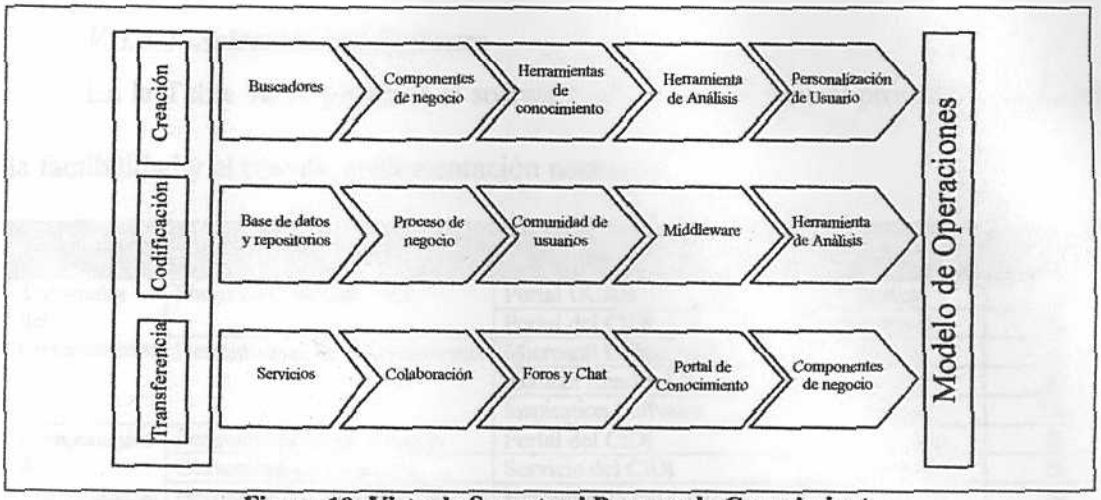

Figura 19. Vista de Soporte al Proceso de Conocimiento
Fuente: Elaboración propia

V.3.2.2. Soporte a la conversión del conocimiento.

La arquitectura diseñada soporta la conversión de conocimiento a través de cada componente del sistema como se puede observar en la Figura 20.

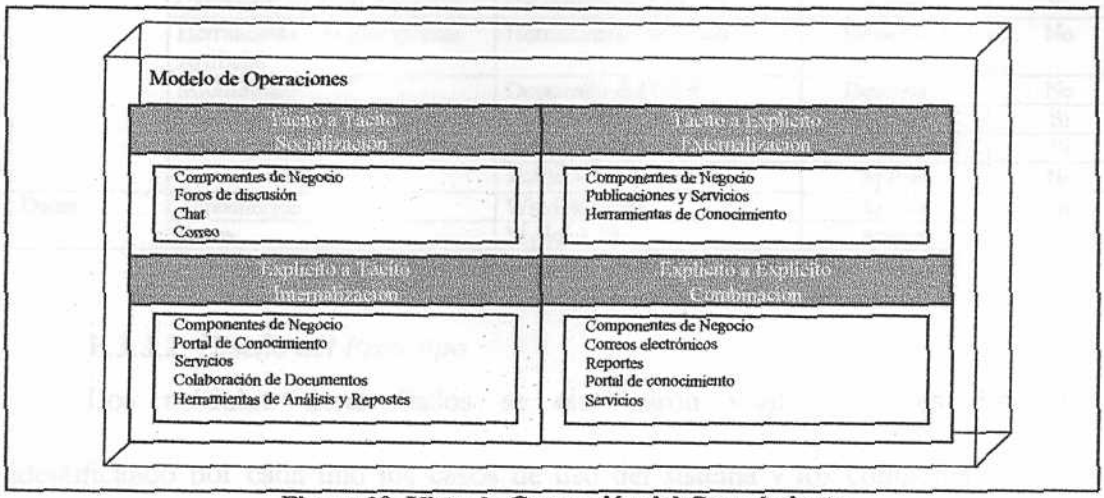

Figura 20. Vista de Conversión del Conocimiento
Fuente: Elaboración propia

V.3.3. Prototipo del Software

Para la implementación de la arquitectura se seleccionó el software necesario y luego se desarrolló el prototipo de acuerdo a las especificaciones de la arquitectura.

V.3.3.1. Selección del Software

En la Tabla 18 se presenta el software seleccionado para el prototipo, indicando la factibilidad y el tipo de implementación necesaria.

Capa	Modulo	Software	Implementacion	Factibilidad Tecnica
Trabajador del Conocimiento	Portal de Conocimiento	Portal UCAB	Aplicar	Si
		Portal del CIDI	Desarrollo	Si
	Herramientas de Conocimiento	Microsoft Office 2000	Aplicar	Si
		Acrobat Reader 5.0	Aplicar	Si
		Inspiration Software	Aplicar	No
Componentes de Conocimiento	Personalización de Usuario	Portal del CIDI	Desarrollo	Si
	Comunidad de Usuarios	Servicio del CIDI	Desarrollo	Si
	Herramientas de análisis y reportes	Herramienta del CIDI	Desarrollo	Si
	Componentes de negocio	Componentes de Negocio del CIDI	Desarrollo	Si
	Buscadores internos y externos	Buscador UCAB, Google.	Aplicar	Si
		Buscador del CIDI	Desarrollo	Si
	Servicios	Correo Electrónico de la UCAB	Aplicar	Si
		Servicios del CIDI	Desarrollo	Si
	Colaboración de documentos	Colaboración del CIDI	Desarrollo	Si
	Herramientas de Inteligencia Artificial	Herramientas del CIDI	Desarrollo	No
	Middleware	Desarrollo del CIDI.	Desarrollo	No
	Foros de Discusión Chat y habla Virtual	Chat UCAB	Aplicar	Si
		Foro del CIDI	Desarrollo	Si
		Habla Virtual	Aplicar	No
Datos	Repositorios	Windows 2000	Aplicar	Si
	Datos	MySql 3.23	Aplicar	Si

Tabla 18. Herramientas del Prototipo de software
Fuente: Elaboración propia

V.3.3.2. Diseño del Prototipo

Los módulos desarrollados se clasificaron según paquetes funcionales, identificando por cada uno los casos de uso del sistema y los componentes que los conforman. La descripción detallada del diseño del prototipo se encuentra en el

apéndice 8. A continuación se muestran cada una de las vistas del prototipo del sistema.

V.3.3.2.1. Diagrama de Casos de Uso

En la Figura 21 se muestra los diferentes actores que corresponde con los perfiles de usuario establecidos en el sistema (Ver Tabla 19, Pág. 63) y las funciones generales asociadas a cada una de ellos (Ver Tabla 20, Pág. 63), los casos de uso están divididos según cada paquete desarrollado, la descripción de los casos de usos se encuentra en el apéndice 8.

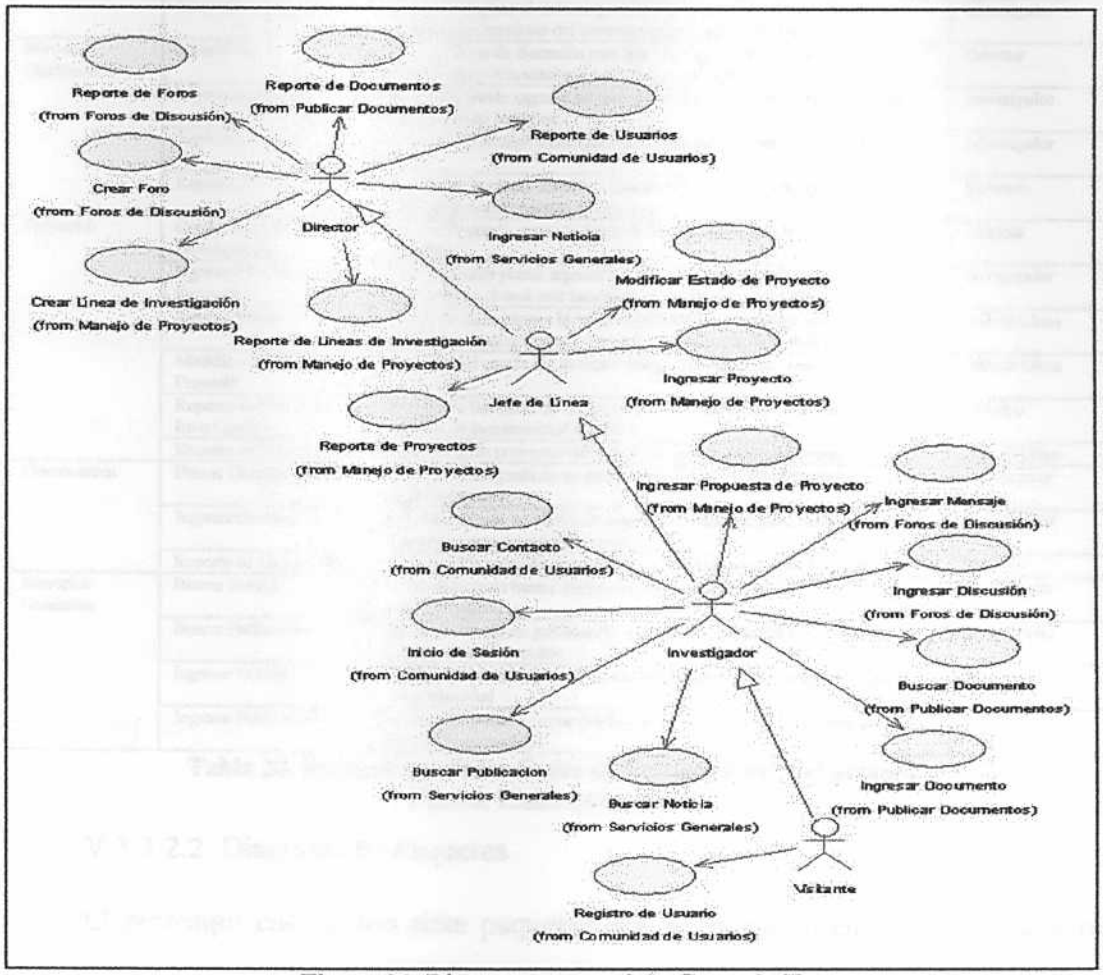

Figura 21. Diagrama general de Casos de Uso
Fuente: Elaboración propia

Perfil de Usuario	Descripción
Visitante	Son las personas u organizaciones que acceden a la página para obtener información general del CIDI. Este tipo de perfil solo esta autorizado a navegar en las páginas generales del sistema.
Investigador	Incluye a las personas que forman parte de la comunidad de investigadores del CIDI según su asociación. Estos usuarios tienen permiso para acceder a los procesos y servicios del sistema, ya que son las personas que ejecutan los proyectos asociados al CIDI.
Jefe de Línea	Los jefes de líneas están encargados de administrar la información de los proyectos asociados a su área, este perfil posee permisos para la creación de investigaciones y sus publicaciones.
Director	Es el mega usuario, tiene acceso a todos los servicios y opciones del sistema dada a su característica en la organización. Tiene la posibilidad de administrar todos los servicios del sistema.

Tabla 19. Perfiles de usuario del prototipo del sistema
Fuente: Elaboración propia

Paquete	Caso de Uso	Descripción	Perfil de Usuario
Comunidad de Usuarios	Buscar Contacto	El usuario puede buscar información referente a los investigadores de la comunidad y observar sus aportes y documentos compartidos	Investigador
	Modificar datos del usuario	El usuario puede en cualquier momento cambiar algunos de los dato permitidos para actualizarse en el sistema.	Investigador
	Registro de Usuario	El usuario puede registrarse en la comunidad del CIDI para acceder a las funcionalidades del sistema, luego de ser aceptado en ella.	Visitante
	Reporte de Usuario	Reporte de la cantidad de usuario que pertenecen a la comunidad	Director
	Inicio de sesion	El usuario ingresa al sistema para identificarse y darle la opción de acceder a los servicios del sistema según su perfil de usuario	Investigador
Foro de Discusión	Crear Foro	Se crean foros de discusión para que la gente pueda compartir información y conocimientos en un área especifica.	Director
	Ingresar Discusión	El usuario puede ingresar un nuevo tema de discusión en algún foro que este creado en la página.	Investigador
	Ingresar Mensaje	Ingresar un mensaje a cualquier discusión que se encuentra en algún foro.	Investigador
	Reporte de Foros	Reporte de los foros creados y cantidad de mensajes y discusiones de los foros en el cual la comunidad participa	Director
Proyectos	Crear Línea de Investigación	El director puede crear una línea de investigación para la realización de Proyectos	Director
	Ingresar Propuesta de Proyecto	El investigador puede ingresar alguna propuesta de investigación o desarrollo en el cual este interesado en realizar y compartir	Investigador
	Ingresar Proyecto	El jefe de línea ingresa la información referente a alguna investigación que se este realizando en la línea de investigación la cual dirige.	Jefe de Línea
	Modificar Estado del Proyecto	Actualizar el estado del proyecto por parte del jefe de Línea	Jefe de Línea
	Reporte de Líneas de Investigación	Reporte de las líneas de investigación de los proyectos realizados por los usuarios de la comunidad del CIDI	Director
	Reporte de Proyectos	Reporte de los proyectos de la línea de investigación del usuario	Jefe de Línea
Documentos	Buscar Documento	Realizar la búsqueda de un documento que este publicado por un usuario en la comunidad.	Investigador
	Ingresar Documento	El usuario puede en cualquier momento cambiar algunos de los dato permitidos para actualizarse en el sistema.	Investigador
	Reporte de Documento	Reporte de la cantidad de documentos por cada usuario de la comunidad	Director
Servicios Generales	Buscar Noticia	El usuario puede buscar alguna noticia emitida por el CIDI, para acceder a la información	Investigador
	Buscar Publicación	Búsqueda de alguna publicación realizada por parte del CIDI para acceder a su información	Investigador
	Ingresar Noticia	El Director puede ingresar noticias referentes al CIDI para que le llegue a la comunidad	Director
	Ingresar Publicación	El Director puede ingresar publicaciones referentes al CIDI para que le llegue a la comunidad.	Director

Tabla 20. Explicación de los Casos de Uso generales del prototipo
Fuente: Elaboración propia.

V.3.3.2.2. Diagrama de Paquetes

El prototipo cuenta con siete paquetes que se muestran en la Figura 22, estos paquetes indican la división funcional del sistema.

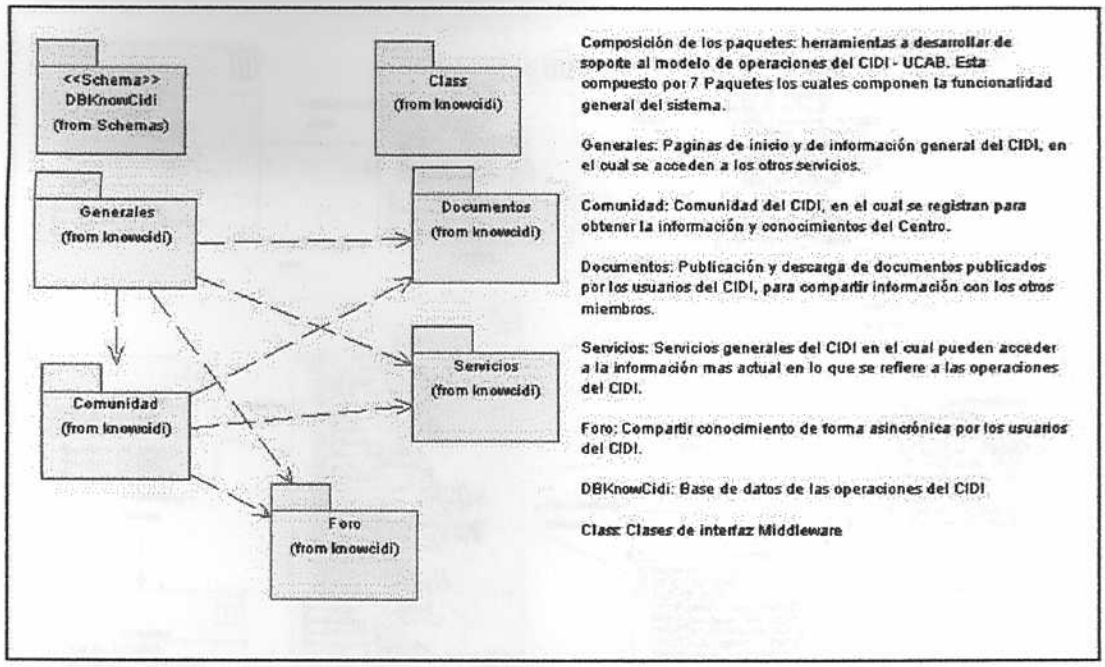

Figura 22. Diagrama de Paquetes del Prototipo
Fuente: Elaboración propia

V.3.3.2.3. Diagrama de Datos

En la Figura 23 (Pág. 65) se muestra las entidades y relaciones de la base de datos del prototipo; el detalle de las entidades se encuentra en el apéndice 8.

V.3.3.2.4. Diagrama de Navegación

En la Figura 24 (Pág. 66) se muestra el diagrama de navegación general del prototipo, el cual indica la secuencia en la cual los usuarios interactúan en el sistema (Páginas clientes) y cuales elementos aplican los componentes de negocio (Páginas de Servidor); los diagramas de navegación necesarios asociados a los paquetes se muestran en el apéndice 8.

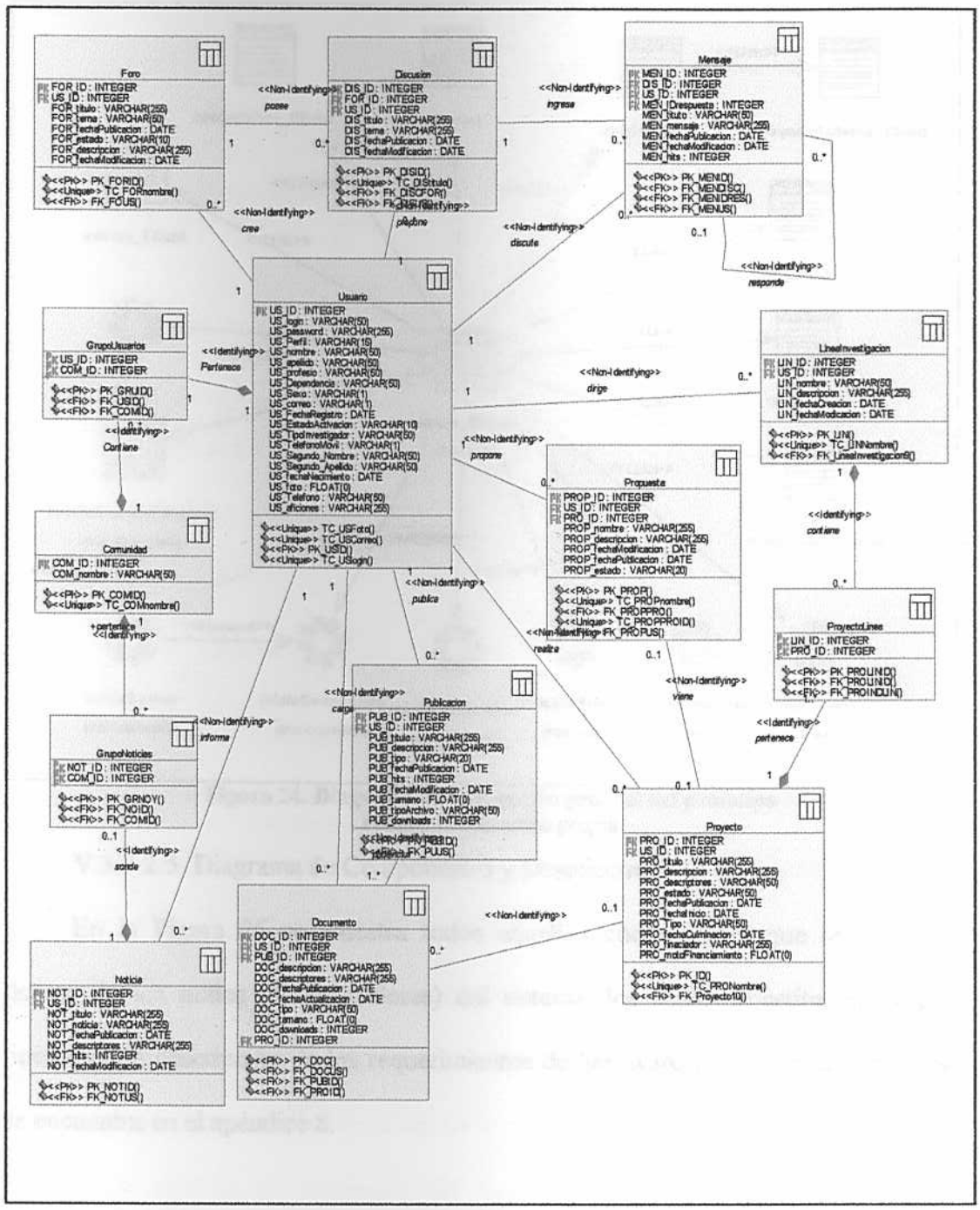

Figura 23. Diagrama de Datos
Fuente: Elaboración Propia

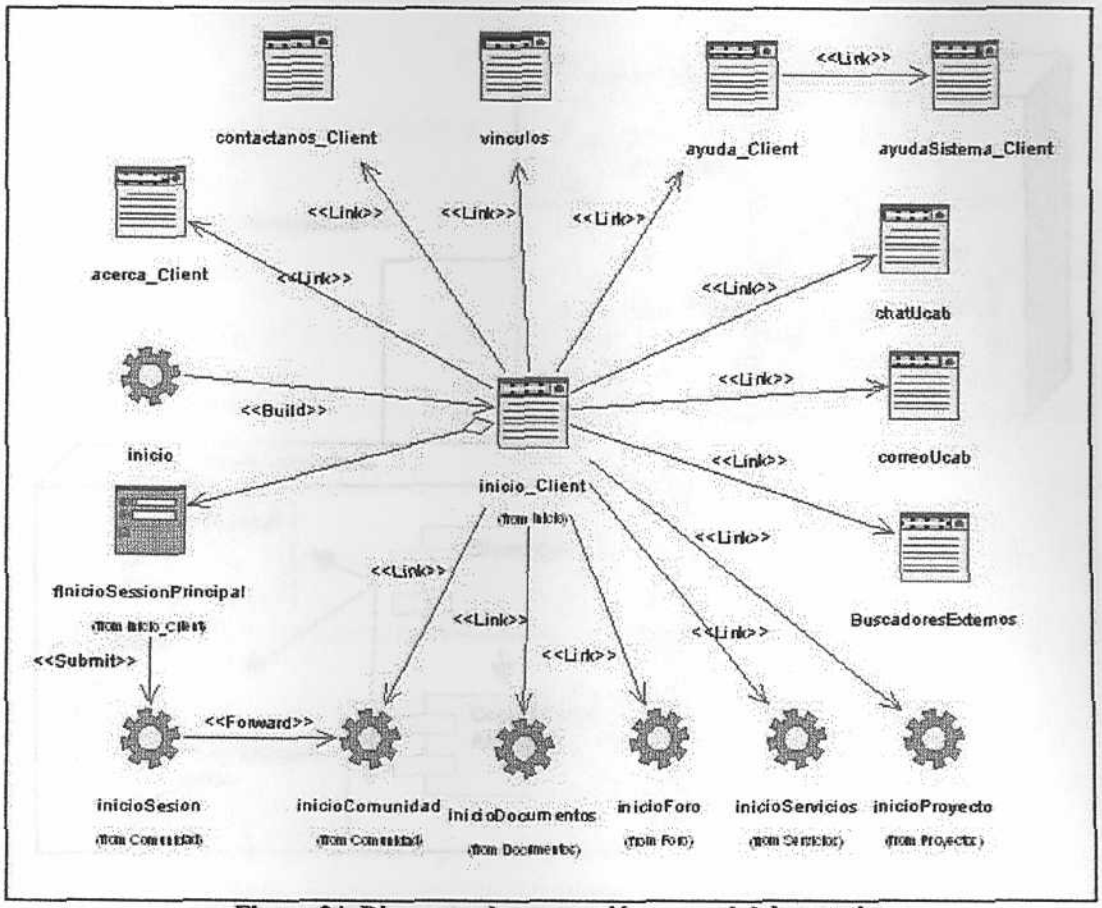

Figura 24. Diagrama de navegación general del prototipo
Fuente: Elaboración propia

V.3.3.2.5. Diagrama de Componentes y Despliegue

En la Figura 25 se muestra todos aquellos componentes que se ejecutarán dentro de los nodos (Computadores) del sistema, los cuales constituyen su parte operativa, la descripción de los requerimientos de hardware y software de cada nodo se encuentra en el apéndice 8.

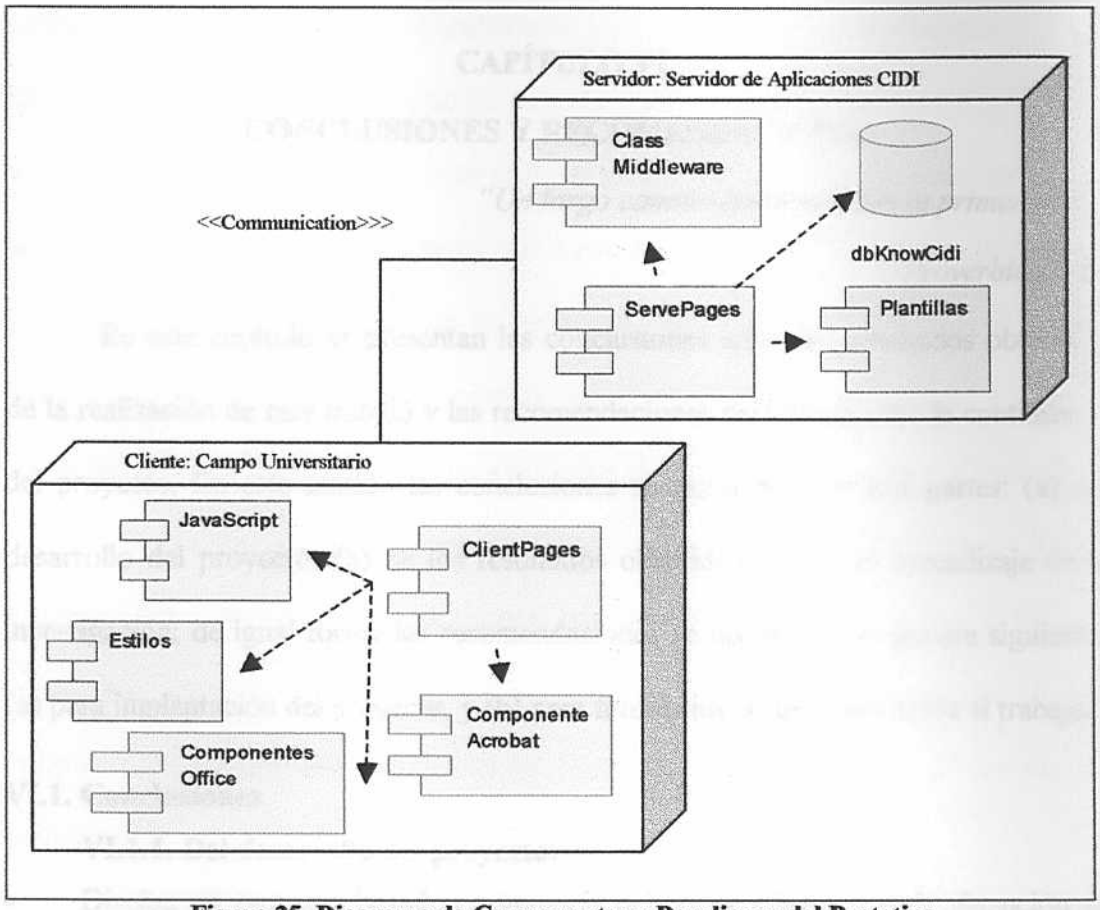

Figura 25. Diagrama de Componentes y Despliegue del Prototipo
Fuente: Elaboración propia

Dado a que la implementación del prototipo se realizó de manera local, se propone un plan de implantación para que el CIDI pueda poner en marcha el prototipo diseñado que se muestra en el apéndice 9.

Los resultados descritos anteriormente cumplen con el siguiente objetivo:

- Desarrollar un prototipo de la herramienta de Tecnología de Información que dará soporte al Modelo de operación del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

"Un largo camino comienza con su primer paso"

Proverbio chino

En este capítulo se presentan las conclusiones sobre los resultados obtenidos de la realización de este trabajo y las recomendaciones para llevar cabo la continuidad del proyecto. En este sentido las conclusiones se estructuran en tres partes: (a) del desarrollo del proyecto, (b) de los resultados obtenidos, y (c) del aprendizaje de la investigación; de igual forma las recomendaciones se dividen de la manera siguiente: (a) para implantación del proyecto, y (b) para futuras investigaciones sobre el trabajo.

VI.1. Conclusiones

VI.1.1. Del desarrollo del proyecto:

- Diseñar un esquema basado en gerencia del conocimiento para la obtención de los componentes de modelos operacionales, ayudan a estructurar las actividades necesarias en las organizaciones que desean adoptar el manejo del conocimiento como parte de su estrategia.
- La arquitectura de TIC es una consecuencia del Modelo de Operaciones basado en Conocimiento por que contempla la implementación de herramientas para disminuir la distancia comunicativa y facilitar los procesos de captación y transferencia de la información del conocimiento.

VI.1.2. De los resultados del proyecto:

- El Modelo de Operaciones basado en gerencia del conocimiento permite al CIDI cambiar el enfoque con respecto al uso del conocimiento, dándole la

oportunidad de evolucionar y consolidarse en la universidad, contribuyendo con el conocimiento generado a través de los proyectos realizados.

- Las soluciones de TIC que se realizan para la Gerencia del Conocimiento, son un conjunto integrado de herramientas que dan soporte a todo el proceso de creación y transformación de conocimiento de las personas (Trabajadores del Conocimiento), pero teniendo claro que es solamente apoyo, ya que la tecnología, hasta los momentos, por sí sola no puede generar todo el conocimiento personal (Tácito). Es importante destacar que para la puesta en marcha de una solución tecnológica para la Gerencia del Conocimiento, incluye una adaptación y cambio en la visión hacia la tecnología por parte de las personas, este cambio es parte del proceso que se debe adoptar para implementar estrategias de Gerencia del Conocimiento dentro de una organización.
- Aceptar la unión de la gente con la tecnología y su ineludible relación, es el primer paso a la creación de Tecnologías basadas en Conocimiento y Colaboración, que se integran para modelar las funciones de la organización y su tecnología como apoyo para la toma de decisiones que logren consolidar y alcanzar sus objetivos.

VI.1.3. Del aprendizaje de la investigación:

- La gerencia del conocimiento es un enfoque que ayuda a la organización de ideas, modelando la forma de pensar de un individuo que constantemente esté en la búsqueda de respuestas a incógnitas relacionadas con la generación y producción de conocimientos.
- La analogía entre la *Investigación* con la *Gerencia del Conocimiento* es que cada uno de los mecanismos utilizados por un individuo o un grupo,

independientemente de la metodología que utilicen, parten de la generación de conocimientos y de la necesidades de administrarlos de la forma más eficiente posible para lograr encontrar respuestas y soluciones a problemas del entorno.

VI.2. Recomendaciones

VI.2.1. Para la implantación del proyecto

- El CIDI requiere adoptar estrategias de cultura, liderazgo y medición para que el proceso de conocimiento sea adoptado por todos los miembros de manera planeada, logrando adaptarse con éxito el modelo de operaciones y el uso de la plataforma tecnológica desarrollada.
- Tomando en cuenta que el modelo de operaciones evoluciona dado a la interacción de sus componentes manteniendo a la organización vigente, al proponer cambios dentro de la organización se recomienda evaluar el impacto que este tendría a través del Modelo de Operaciones.

VI.2.2. Para futuras investigaciones sobre el trabajo

- Se sugiere implementar tecnologías como: (a) Bases de Datos de conocimiento y redes de expertos para mantener la memoria de la organización y sus capitales, (b) Sistema de Aprendizaje en línea para fomentar la investigación, (c) Desarrollar o implementar sistemas de ingeniería de conocimiento para la personalización especializada de la comunidad de usuarios, así como la especialización de los buscadores del CIDI a través de agentes inteligentes (d) Mejorar la capa de Middleware para integrar los sistemas de la UCAB con el Portal de Conocimiento del CIDI y así mejorar sus componentes de negocio.

BIBLIOGRAFÍA

Amorrortu (2002) *Conceptos clave en comunicación y estudios culturales*. Amorrortu editores. Buenos Aires.

Angulo, Noel. (2001) *Modelo de operación de la biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología del Instituto Politécnico Nacional*. [Documento en Línea]. Disponible en: http://www.ced.ufsc.br/bibliote/econtro/ [Consultado: 2003 Agosto]

Barth, Steve. (2002). *Defining Knowledge Management* [Página Web en Línea]. Disponible en: http://www.destinationkm.com/articles/default.asp?ArticleID=949&Keywords=university [Consulta: 2003, Agosto]

Belly, Pablo. (2002 a). *Niveles De Conocimiento*. [Pagina Web en Línea] Disponible: http://www.bellykm.com/articulos/niveles%20de%20conocimiento.htm [Consulta: 2003, Agosto]

Belly, Pablo. (2002 b). *El Capital Humano*. [Pagina Web en Línea] Disponible: http://www.bellykm.com/articulos/el%20capital%20humano.htm [Consulta: 2003, Agosto]

Carrión. Palacios (s.f.) *Conceptos Básicos de la Gerencia del Conocimiento*, [Pagina Web en Línea] Disponible: http://www.gestiondelconocimiento.com/conceptos.htm [Consulta: 2003, Agosto]

Casañas, Diego. (1997). *Ante- proyecto del CIDI*. Trabajo no publicado. Caracas, Venezuela. UCAB.

Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería. (2003, Marzo). *Boletín Número 1 del CIDI* [Boletín]. Caracas, Venezuela.

Colciencias (2002). *Herramientas*. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/herramientas/faq.php#0.1 [Consulta: 2003, Abril].

Coukos-Semmel, Eleni, (2002), *Knowledge Management: Processes and Strategies Used in United States Research Universities*, Tesis de doctorado no publicada, Florida Atlantic University, Florida Estados Unidos.

Davenport, Thomas H. (1997, Marzo). *Some Principles of knowledge management. Graduated School of Business*. University of Texas at Austin.

Davenport, T.; Prusak, L. (1998), *Working Knowledge; How Organizations Manage What They Know*, Harvard Business School Press.

De la Torre, E. y Navarro de Anda, R. (1991). *Metodología de la investigación bibliografía, archivista y documental*. México. McGraw – Hill

Etzkowitz, H; Webster, A. Gebhart, C. Cantisano, B. (2000). *The future of the university and the University of the Future: Evolution of Ivory tower to entrepreneurial paradigm*. Research Policy, vol. 29.

Euroforum (1998), *Medición del Capital Intelectual. Modelo Intelec*", IUEE, San Lorenzo del Escorial (Madrid).

Font, John. (2001). MESEM – UCAB: *Mecanismo de seguridad para productos multimedia generados en la Universidad Católica Andrés Bello* Trabajo Especial de Grado. Caracas, Venezuela. UCAB.

GFC Microsystems Limited. (1998, Enero). *Phased Approach to software development standard*. [Documento en Línea]. Disponible en: http://web.ukonline.co.uk/gerald.mcmullon/standards/S006O003.DOC [Consulta: 2003, Septiembre]

Harris, David. (1996). *Crating a Knowledge Centric Information Technology Enviroment*. Harris Training & Consulting Services Inc., Seattle, WA

Hohmann, Luke (2003) *"Beyond Software Architecture: Creating and Sustaining Winning Solutions"*, Boston, Estados Unidos, Addison Wesley.

Intesa (*s.f.*). *Gerencia del Conocimiento*. [Pagina Web en Línea] Disponible en: http://www.intesa.com/soluciones_servicios/consultoria/gerencia.htm [Consultado: 2003, Mayo]

ITESO. (2003, Marzo). *Operaciones de la Investigación Documental* [Página Web en línea]. Disponible: http://www.iteso.mx/biblio/formacion/opbasic.htm. México. [Consulta: 2003, Marzo]

Marwick, A. D. (2001). *"Knowledge Management Technolgy"* [Documento en Línea]. Disponible en: http://www.research.ibm.com/journal/sj/404/marwick.pdf [Consulta: 2003, Septiembre

Ley de Universidades (Republica de Venezuela). (1979, Agosto 8). [Transcripción en Línea]. Disponible en: http://intra.ucab.edu.ve/reglamentos/101.htm [Consulta: Mayo, 2003]

Matteucci, Mario. (2002). *Knowledge Management y Administración Tributaria: Apuntes sobre la Gestión del Conocimiento*. [Documento en Línea] Disponible: http://www.ciat.org/doc/docu/pape/knowledge_management_mario_alva_matteucci.pdf . Centro Interamericano de Administración Tributarias. [Consulta: 2003, Agosto]

Nonaka, I. (1991) *The KnowledgeCreating Company*, first published in 1991, *reprinted in Harvard Business Review on Knowledge Management*, Harvard Business School Press, 1998

Nonaka, I. Takeuchi, H. (1995). *The knowledge crating company*. Oxford University Press.

Ortiz, Lourdes (2003) *Introducción a la Gerencia del Conocimiento*. Trabajo no publicado. Caracas, Venezuela.

Plan de Evaluación Institucional. (2002, Noviembre). *UCAB en Cifras (1999 – 2000 a 2001 – 2002)*. Caracas, Venezuela.

PricewaterhouseCoopers, (2001), *"Technology Forecast: 2001 – 2003"*, California Estados Unidos, PricewaterhouseCoopers.

Puerta, Fernando. (2003). *Fortalecimiento del CIDI*. Trabajo no publicado. Caracas, Venezuela. UCAB

Puerta, Fernando. Guzmán, José. (2001, Julio). *GERENCIA DE PROYECTOS. Desarrollo e Implantación de un Modelo para la Investigación Académica y Aplicada*. Ponencia realizada en el II Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos. Colombia.

Reglamento del CDCHT (UCAB) (1993, Enero 12). [Trascripción en Línea]. Disponible en: http://www.ucab.edu.ve/investigacion/cdch/reglamento_del_consejo_de_desarrollo.htm [Consulta: Mayo, 2003]

Rodríguez, Arturo. Araujo, De la Mata. Urrutia, Gutiérrez. (2001). *La gestión del conocimiento: científico-técnico en la universidad: un caso y un proyecto*. Universidad del País Vasco.

Rumbaugh, J. Jacobson, I., Booch, G. y (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid. Addison Wesley.

Sánchez, Jose. (2001). *Conociendo A. Revista Enlace*. [Revista en Línea], 1(1). Disponible: http://www.sistemaieu.edu.mx/Conociendo1.htm [Consulta: 2003, Octubre]

Saputelli, Luigi. (2001) *Gerenciar el Conocimiento para grear ventaja competitiva*. [Pagina Web e Línea] Disponible: http://members.tripod.com/~SVA99/Sva99/d17/Saputelli.html [Consulta: Abril, 2003]

Stenmark, Dick. (2002). *Information vs. Knowledge: The role of intranets in knowledge management*. 35th Hawaii International Conference on Systems Sciences, 2002. [Documento en Línea]. Disponible: http://www.ruhr-uni-bochum.de/km/WorldCongress.pdf [Consulta: 2003, Agosto]

Steward, T.A. (1997), *La Nueva Riqueza de las Organizaciones: EL Capital Intelectual*, Granica, Buenos Aires.

Utley, Craig. (2001). *Desarrollo de aplicaciones Web con SQL Server 2000*. MacGrawHill. Madrid, España.

Young, Michal (1998). *Software Development Processes. CIS 422/522* Universidad de Oregon.

Zorrilla, Hernando (1997) *La Gerencia del Conocimiento y la Gestion Tecnologica*. [Pagina Web en Línea]. Disponible en: http://www.sht.com.ar/archivo/Management/conocimiento.htm Universidad de los Andes. Merida. Venezuela [Consulta: 2003, Mayo]