



UNIVERSIDAD DE GRANADA
Facultad de Biblioteconomía y Documentación
Departamento de Biblioteconomía y
Documentación



UNIVERSIDAD DE LA HABANA
Facultad de Comunicación
Departamento de Ciencias de la
Información

TESIS DOCTORAL

**Título: Red de Inteligencia Compartida Organizacional
como soporte a la toma de decisiones.**

Autor: MSc. Gustavo Rodríguez Bárcenas

Directora: Dra. C. María José López-Huertas Pérez

Granada, Marzo de 2013

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Gustavo Rodríguez Bárcenas
D.L.: GR 1884-2013
ISBN: 978-84-9028-611-1

Pensamiento

El poder de la osadía lleva ímpetu y sacrificios; la magia del conocimiento es haber soñado que puedes hacer algo; la virtud está en ser osado y hacerlo, pues en ello está la capacidad de crear; es ahí donde se refleja tu naturaleza inteligente.

El autor de la Tesis

Agradecimiento

A mi tutora que tanta paciencia y dedicación ha tenido conmigo Dra C. María José López-Huerta.

A la Dra C. Alina Rodríguez Infante, por toda su ayuda y consejos certeros.

A mi madre santa por ser la estrella que ilumina mi ser, por darme aliento en todo momento de su vida, por entregarme tanto amor; te pido perdón madre santa por haber hecho del doctorado la prioridad máxima, lo que me llevó a grandes sacrificios.

A mi padre que siempre quiso verme realizado y me sirvió de ejemplo en todo momento, hoy te digo que he cumplido y me siento orgulloso por eso, porque sé que en donde quiera que estés estarás satisfecho con mis resultados.

A mis queridos hermanos que tanto amor me han dado, que tanta confianza han depositado en mí, mencionaré cada uno de sus nombre así quedará plasmado en las escrituras de esta tesis, ellos son Eliécer, Elmer, Deisy, Briceyda, Hector, Elicerio, Luis, Mirian, todos con el buen apellido Rodríguez Bárcenas fruto de la unión de dos ángeles.

A mi esposa por su consideración y apoyo para poder iniciar esta etapa de investigación.

A Yoander Aguilera Arias y Yoan García Cáceres por la relación de hermandad que nos une.

A los compañeros del Nodo Central de la Red del ISMMM, por soportarme en todo momento.

A aquellas personas que ocuparon, ocupan y ocuparán un espacio muy especial en mi corazón, a ellos ofrezco un PENSAMIENTO.

A todos muchas gracias.

Dedicatoria

A mis hijos queridos, sin ellos yo no sería nadie.

Reconocimiento especial:

Un reconocimiento especial al Dr. C. Arístides Alejandro Legrá Lobaina profesor del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, por haber supervisado las etapas relacionadas con el desarrollo del soporte informático y los fundamentos matemáticos tratados en la tesis.

Publicación de resultados:

Los resultados de la investigación fueron aceptados para publicación en la revista "*Journal of the American Society for Information Science and Technology*" en el artículo titulado "*The Saaty's Analytic Hierarchies Method for Knowledge Organization in Decision Making*", con fecha de aceptación 07 de Septiembre de 2012.

RESUMEN

La tesis doctoral expone los resultados de la investigación desarrollada por el autor, acerca de procesos vinculados con el conocimiento, con el objetivo de desarrollar un modelo de transferencia del conocimiento científico y tecnológico que permita obtener una adecuada eficacia en la toma de decisiones en las organizaciones, potenciando con ello una Red de Inteligencia Compartida Organizacional. Se aplica al caso específico del Centro de Estudio de Energía y Tecnología de Avanzada de Moa (CEETAM) para lo cual, se abordan los aspectos teóricos y metodológicos acerca de las temáticas que orbitan el objeto de estudio.

Se sigue una estructura metodológica descrita por etapas, vinculadas con la configuración del escenario, la jerarquización del conocimiento y las acciones necesarias para la concepción de un sistema de gestión del conocimiento, que responde a las necesidades organizacionales y a su ambiente. Esto favoreció la Inteligencia individual y colectiva como base fundamental en el apoyo a las decisiones, permitiendo así desarrollar el modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional que es el propósito final de esta investigación.

El modelo obtenido constituye la novedad principal del trabajo, ya que garantiza el carácter integrador y la capacidad de aprendizaje sobre la base de conocimientos inteligentes, en el dominio de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE) como caso de estudio. En él, se reflejan las capacidades competitivas, el aprendizaje organizacional, el conocimiento tácito y explícito de los profesionales del CEETAM. Son conjuntamente presentados varios aspectos relacionados con la aplicación de un método de decisión multicriterio para la organización del conocimiento en el dominio de la EEURE, lo que posibilitó desarrollar un Modelo Jerárquico que establece estructuralmente un orden de prioridades de conocimientos, para la toma de decisiones sobre este ámbito o cualquier otro que se considere su uso. Es además destacable la incorporación de métodos y herramientas, que estimulan el desarrollo de una cultura organizacional enfocada a fomentar, compartir y gestionar los activos del conocimiento en la organización, con el apoyo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para su visualización.

PALABRAS CLAVES: Conocimiento, Gestión del Conocimiento, Organización del Conocimiento, Toma de Decisiones, Tecnología de la Información y las Comunicaciones, Inteligencia.

ABSTRACT

The dissertation presents the results of research carried out by the author, about processes associated with knowledge, with the aim of developing a transfer model of scientific and technological knowledge to obtain truly effective decision making in organizations so as to enhance a Network Shared Organizational Intelligence. It applies to the specific case of the Center for Energy and Advanced Technology Moa (CEETAM) for which, addresses the theoretical and methodological aspects about the topics that orbit the object of study.

It follows a methodological framework described in stages, linked to the setting of the stage, the hierarchy of knowledge and actions needed for the design of a knowledge management system that meets organizational needs and your environment. This favored individual and collective intelligence as a fundamental basis in decision support, allowing develop model Organizational Shared Intelligence Network which is the ultimate purpose of this research.

The resulting model is the main novelty of the work, as it ensures inclusiveness and ability to learn on the intelligent knowledge base in the domain of Energy Efficiency and Rational Use of Energy (EEURE) as a case study. In it, reflecting the competitive capabilities, organizational learning, tacit knowledge and explicit CEETAM professionals. Are jointly presented various aspects related to the implementation of a multicriteria decision method for the organization of knowledge in the domain of EEURE, making it possible to develop a hierarchical model that provides a prioritized structurally knowledge for decision-making on this area or any other use is considered. It is also remarkable the incorporation of methods and tools that encourage the development of an organizational culture focused on promoting, sharing and managing knowledge assets in the organization, with the support of the Information Technology and Communications for viewing.

INDEX TERMS: Knowledge, Knowledge Management, Knowledge Organization, Decision Making, Information Technology and Communications, Intelligence.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	1
I.1- Situación Problemática	4
I.2- Objetivos e hipótesis	6
I.3- Resultados esperados	7
I.4- Enfoque teórico-metodológico de la investigación	7
I.5- Estructura de la tesis	9
CAPÍTULO II: INTRODUCCIÓN	11
II.1- Generalidades sobre información	11
II.1.1 Concepto de datos	12
II.1.1.1- Los datos en las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC)	14
II.1.2- Preceptos teóricos sobre información	15
II.1.2.1- La información y las TIC	18
II.1.3- La información como recurso en las organizaciones	23
II.1.4- Las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC)	25
II.1.5. Sistemas de información	28
II.1.5.1. La recuperación de Información: modelos	30
II.1.5.2- Introducción a perfiles de usuario de las TIC	32
II.1.5.3- Definición de perfiles de usuario de las TIC	33
II.2- El conocimiento y su gestión	35
II.2.1- El conocimiento, contexto teórico	35
II.2.1.1- Conceptualización del conocimiento	35
II.2.1.2- Tipología de conocimiento	37
II.2.1.3- Conocimiento organizacional	43
II.2.2- Gestión del conocimiento organizacional	44
II.2.2.1- Modelos de gestión del conocimiento	48
II.2.2.2- Metodologías para la gestión del conocimiento	51
II.2.2.3- Representación y organización del conocimiento	53
II.2.2.4- Las auditorías de conocimiento. Herramientas para la gestión del conocimiento	60
II.2.2.4.1- Definiciones de las auditorías de conocimientos	61
II.2.2.4.2- La auditoría de conocimiento, sus objetivos y beneficios	63
II.2.2.4.3- Métodos para la auditoría de conocimiento	65
II.2.2.4.4- Técnicas para las auditorías de conocimiento	73
II.2.2.4.5- La auditoría de conocimiento y la organización del conocimiento	73
II.3- La toma de decisiones	74

II.3.1- Aproximaciones teóricas	75
II.3.1.1- La auditoría de conocimiento y la toma de decisiones	78
II.3.1.2- Toma de decisión organizacional o institucional	79
II.3.1.2.1- Toma de decisiones en instituciones universitarias	82
II.3.2- Modelos o enfoques de toma de decisiones	87
II.3.2.1- Toma de decisiones en grupo o consensuales	89
II.3.3- Decisión multicriterio	91
II.3.3.1- Técnicas de decisión multicriterio	94
II.3.4- Dimensiones de análisis de la toma de decisiones.....	98
II.3.5- Sistemas de soporte a las decisiones	100
II.4- La inteligencia organizacional.....	102
II.4.1- Orígenes de la inteligencia	102
II.4.2- La inteligencia competitiva	103
II.4.3- La inteligencia en las organizaciones	104
II.4.3.1- La inteligencia en las universidades	106
II.4.4- La Inteligencia organizacional y las TIC.....	108
II.4.5- La Inteligencia organizacional y la toma de decisiones	109
II.4.6- La inteligencia y la organización del conocimiento	109
II.4.7- La inteligencia compartida.....	110
II.4.8- Desarrollo de Inteligencia en las organizaciones.....	113
II.4.8.1- Detección de necesidades en el proceso de desarrollo de inteligencia en las organizaciones	114
II.4.8.2- Objetivos para el proceso de desarrollo de inteligencia en las organizaciones	114
II.4.8.3- Recolección de datos en el proceso de desarrollo de inteligencia en las organizaciones	115
II.4.8.4- Análisis e interpretación de la información	116
II.4.8.5- Diseminación de la información	116
II.4.9- Modelos de inteligencia organizacional	117
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	119
III.1- Materiales empleados en la investigación.....	120
III.1.1- Contexto de estudio	120
III.1.2- Materiales de corte documental	122
III.1.3- Materiales relacionados con los recursos humanos	127
III.1.4- Materiales relacionados con las tecnologías (TIC)	130
III.2- Métodos y técnicas utilizados en la investigación	133
III.2.1- Conformación del Modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional	134
III.2.1.1- Fundamentación del Modelo de Red de Inteligencia Compartida.....	134

III.2.1.2- Complementos del Modelo de Red de Inteligencia Compartida	135
III.2.1.2.1- Génesis del Modelo de Red de Inteligencia Compartida	135
III.2.1.2.2- Objetivos del Modelo de Red de Inteligencia Compartida	138
III.2.1.3- Estructura del Modelo de Red de Inteligencia Compartida	139
III.2.1.4- Metodología para la detección de las necesidades de la organización	140
III.2.1.4.1- Descripción general de los métodos, técnicas y variables empleadas	141
III.2.1.4.1.1- Métodos y Técnicas	141
III.2.1.4.1.2- Variables consideradas en las encuestas.....	143
III.2.1.4.2- Procedimiento metodológico utilizado en la detección de necesidades	148
III.2.1.5- Metodología utilizada para la creación del modelo de toma de decisiones	153
III.2.1.5.1- El modelo jerárquico de organización del conocimiento para la toma de decisiones	154
III.2.1.5.1.1- Base matemática del AHP	155
III.2.1.5.1.2- Procedimiento metodológico para la aplicación del AHP	161
III.2.2- Creación de un sistema de gestión del conocimiento. Metodologías y soportes tecnológicos.....	167
III.2.2.1- Bases metodológicas para la creación del sistema.....	168
III.2.2.1.1- Etapa de planificación.....	170
III.2.2.1.2- Etapa de organización	172
III.2.2.1.3- Etapa de implementación	173
III.2.2.1.4- Etapa de control.....	175
III.2.2.2- El perfil de usuarios y los soportes tecnológicos del sistema.....	176
III.2.2.2.1- Creación del perfil de usuario	177
III.2.2.2.2- Campos del perfil de usuario	178
III.2.2.2.3- Tecnologías utilizadas	181
III.2.2.2.4- Bases matemáticas del sistema	185
III.2.2.2.4.1- Bases de datos de los perfiles de usuarios	185
III.2.2.2.4.2- Similitud entre los usuarios del sistema.....	188
III.2.2.2.4.3- Escalamiento multidimensional para identificar comunidades colectivas de conocimiento	190
III.2.2.2.4.4- Análisis de clúster para identificar conglomerados de usuarios	193
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	202
IV.1- Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM.....	202
IV.1.1- Configuración del escenario o detección de necesidades del CEETAM.....	203
IV.1.2- Jerarquización del conocimiento.....	258
IV.1.3- Sistema de Gestión del Conocimiento.....	282
IV.1.4- Visualización del Sistema de Inteligencia Compartida para el CEETAM.....	310

IV.2- Discusión de los resultados.....	328
IV.2.1- La configuración del escenario en la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM	328
IV.2.2- La jerarquización del conocimiento en la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM	330
IV.2.3- El Sistema de Gestión del Conocimiento en la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM	332
IV.2.4- Observaciones en la visualización del sistema de inteligencia compartida para el CEETAM	333
IV.2.5- Observaciones generales sobre la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM ..	334
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUTOS.....	336
V.1- Conclusiones generales	336
V.1.1- Sobre la configuración del escenario.....	336
V.1.2- Sobre el modelo jerárquico para la toma de decisiones.....	337
V.1.3- Sobre el Sistema de Gestión del Conocimiento	338
V.1.4- Sobre la visualización de la Red de Inteligencia Compartida en soporte TIC.....	339
V.1.5- Sobre el Modelo de Red de Inteligencia Compartida	339
V.2- Trabajos futuros.....	340
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	342
ANEXOS	I
ANEXO 1: Ventajas y desventajas en la toma de decisiones grupales.	II
ANEXO 2: Análisis realizado por Nevo donde se concibe los DSS en las distintas revistas con su volumen y número. Fuente: Nevo, D. y Y. E. Chan (2007).	IV
ANEXO 3: Preguntas propuesta por Liebowitz et al (2000).	VI
ANEXO 4: Cuestionario 1	VII
ANEXO 5: Cuestionario 2	XIII
ANEXO 6: Reunión con los directivos de la organización.	XVII
ANEXO 7: Guía de la entrevista con el Jefe del Área.	XVIII
ANEXO 8: Reunión con los responsables e integrantes del área que se va a estudiar.	XIX
ANEXO 9: Pautas a seguir para el desarrollo de las reuniones y talleres	XX
ANEXO 10: Taller con carácter participativo	XXII
ANEXO 11: Entrevista a los miembros y colaboradores de la organización.....	XXIII
ANEXO 12: Cuestionario para determinar el grado de competencia de los expertos.	XXV
ANEXO 13: Áreas de conocimientos y sus objetivos asumidas como criterios en el modelo jerárquico.	XXVII
ANEXO 14: Matriz de frecuencia de los términos en los perfiles de los usuarios.....	XXXIII
ANEXO 15: Elementos léxicos extraídos del perfil de los 10 usuarios seleccionados (ordenados alfabéticamente).....	XXXV

ANEXO 16: Encuesta para evaluar el nivel de satisfacción sobre la información y conocimiento en la organización.....XLVI

ANEXO 17: Árbol del modelo jerárquico para la toma de decisiones.XLVIII

Índice de figuras

Figura 1. Cuatros tipos de conversión de conocimiento. Fuente: (Ponjuán-Dante, 2006).	40
Figura 2. La espiral del conocimiento. Fuente: (Nonaka y Takeuchi, 1995; Ponjuán-Dante, 2006).	41
Figura 3. Característica de la toma de decisiones.	76
Figura 4. Pasos en el proceso racional de toma de decisiones.....	80
Figura 5. Estructura organizativa de la toma de decisiones en los profesores.	85
Figura 6. Planteamiento de un problema de Toma de Decisión en Grupo. Fuente: Lorite (2008).	94
Figura 7. Subproblemas que pueden encontrarse en problemas de decisión multicriterio.	96
Figura 8. Descripción conceptual sobre Inteligencia. Fuente de los datos: (Gámez, 2007).	110
Figura 9. Dominio de la Inteligencia.	111
Figura 10. Proceso de desarrollo de inteligencia. Fuente: (Gámez, 2007).....	114
Figura 11. Representación gráfica del modelo.	136
Figura 12. Representación gráfica de la sección configuración del escenario.	136
Figura 13. Representación gráfica de la jerarquización de conocimiento.	137
Figura 14. Representación gráfica del Sistema de gestión de conocimiento.	137
Figura 15. Representación gráfica de la sección de representación.	138
Figura 16. Diagrama que describe la estructura del modelo.	140
Figura 17. Árbol de jerarquías. Fuente: (Saaty, 1980).....	166
Figura 18: Etapas de la metodología empleada. Fuente: (Campos, 2007).	168
Figura 19. Flujo de la Aplicación con <i>Codeigniter</i> . Fuente: (Cuza, 2010).	183
Figura 20. Dendrograma que representa a los usuarios del sistema a partir del análisis de clúster jerárquico.....	198
Figura 21. Sociograma de conocimiento de los actores del CEETAM.	249
Figura 22. Fuentes de conocimiento del CEETAM.	252
Figura 23. Mapa temático de conocimiento del CEETAM.	254
Figura 24. Mapa de actores en relación con sus Líneas de Investigación.	256
Figura 25. Diagrama que representa a los actores considerados líderes.	256
Figura 26. Árbol jerárquico referente al caso de estudio.	265
Figura 27. Criterios en el software <i>Expert Choice</i>	267
Figura 28. Árbol jerárquico con el peso de las prioridades finales.	274

Figura 29. Mapa conceptual sobre los Sistemas Eléctricos Industriales.....	280
Figura 30. Personas que producen conocimientos por línea de investigación.....	298
Figura 31. Vista general del sistema de soporte tecnológico para representación de los perfiles de usuarios.....	311
Figura 32. Nivel de compatibilidad para el usuario <i>grbarcenas</i>	317
Figura 33. Representación por MDS de los usuarios escogidos del sistema.....	318
Figura 34. Representación de un dendrograma de los usuarios seleccionados del sistema a partir del análisis de clúster jerárquico.....	320
Figura 35. Panel de búsqueda de usuarios por área de conocimiento.....	321
Figura 36. Localización geográfica en la ciudad de Moa de los usuarios del sistema.....	322
Figura 37. Sección del perfil, donde se introducen los datos de las investigaciones realizadas.....	322
Figura 38. Sección del perfil, donde se introducen los datos de las publicaciones.....	323
Figura 39. Campos compatibles de enlace con un usuario determinado.....	323
Figura 40. Formulario de autovaloración como establece el método Delphi.....	324
Figura 41. Interface de administración del sistema.....	325
Figura 42. Formulario de administración de los usuarios del sistema.....	325
Figura 43. Interface administrativa para búsqueda de información con el <i>Sphider</i>	326
Figura 44. Interface de recuperación en el perfil del usuario.....	326
Figura 45. Recuperación de acuerdo al término fenomenológico.....	327
Figura 46. Sección de compartición de contenidos de interés.....	327
Figura 47. Sección de recursos compartidos por usuarios compatibles.....	328

Índice de tablas

Tabla 1. Teoría de las decisiones. Fuente: Meacham, (2004).....	77
Tabla 2. Conceptos de decisión. Fuente: Cruz (2009).	81
Tabla 3. Procesos que se evidencian en los modelos de toma de decisiones. Fuente: (Choo, 1999; Wiig, 2003; Lira, Cándido et al., 2007; Cruz, 2009).	88
Tabla 4. Modelos de inteligencia organizacional. Fuente de los datos: (Basnuevo, 2007).	118
Tabla 5. Actores con sus elementos característicos, participantes en el proceso investigativo.	129
Tabla 6. Relación de expertos.....	129
Tabla 7. Escala de ponderación. Fuente: (Saaty 1990).....	156
Tabla 8. Tabla patrón de la fuentes de argumentación para la autovaloración. Fuente: (Astigarraga, 2004; Legra-Lobaina & Silva-Diéguez, 2011).	163
Tabla 9. Matriz de perfiles de usuarios.....	187

Tabla 10. Matriz del peso (W) de los términos en los perfiles de usuarios.	188
Tabla 11. Interpretaciones del Stress. Fuente: Kruskal (1964).	192
Tabla 12. Respuestas a las preguntas 36 y 37 del cuestionario 1.	246
Tabla 13. Matriz simétrica binaria para sociograma de conocimiento.	247
Tabla 14. Código y actores recogidos en la matriz para sociograma de conocimiento.	248
Tabla 15. Personas que constituyen fuentes de conocimiento.	251
Tabla 16. Matriz asimétrica binaria.	253
Tabla 17. Topografía de conocimiento de los actores del CEETAM.	255
Tabla 18. Relación de expertos.	259
Tabla 19. Conocimientos necesarios en el estudio de la EEURE.	260
Tabla 20. GEE: Gestión y economía energética empresarial.	262
Tabla 21. MFMF: Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo.	262
Tabla 22. MAP+L: Medio Ambiente y Producciones Más Limpias.	262
Tabla 23. SEI: Sistemas Eléctricos Industriales.	262
Tabla 24. T: Termodinámica.	263
Tabla 25. TC: Transferencia de Calor.	263
Tabla 26. GA: Gestión del Agua.	263
Tabla 27. CGV: Combustión y Generación de Vapor.	263
Tabla 28. FR. Fuentes Renovables.	263
Tabla 29. RC: Refrigeración y climatización.	264
Tabla 30. GDC: Generación Descentralizada y Cogeneración.	264
Tabla 31. UEET: Uso Eficiente de la Energía en el Transporte.	264
Tabla 32. UFEE: Uso Final de la Energía Eléctrica.	264
Tabla 33. IAEE: Inteligencia artificial en la conversión, supervisión y control de la energía.	264
Tabla 34. ITTN: Automatización.	265
Tabla 35. Matriz de comparación pareada de los criterios.	268
Tabla 36. Matriz comparación pareada para (GEE).	269
Tabla 37. Matriz comparación pareada para (MFMF).	269
Tabla 38. Matriz comparación pareada para (MAP+L).	269
Tabla 39. Matriz comparación pareada para (SEI).	269
Tabla 40. Matriz comparación pareada para (T).	269
Tabla 41. Matriz comparación pareada para (TC).	270
Tabla 42. Matriz comparación pareada para (GA).	270

Tabla 43. Matriz comparación pareada para (CGV).	270
Tabla 44. Matriz comparación pareada para (FR).	270
Tabla 45. Matriz comparación pareada para (RC).	271
Tabla 46. Matriz comparación pareada para (GDC).	271
Tabla 47. Matriz comparación pareada para (UEET).	271
Tabla 48. Matriz comparación pareada para (UFEE).	271
Tabla 49. Matriz comparación pareada para (IAEE).	272
Tabla 50. Matriz comparación pareada para (ATTN).	272
Tabla 51. Miembros del grupo gestor de conocimiento.	283
Tabla 52. Resultados del cuestionario de valoración del impacto del SGC en los miembros y colaboradores del CEETAM.	305
Tabla 53. Modelo para inventariar brechas de conocimiento.	306
Tabla 54. Algunos de los usuarios del sistema.	312
Tabla 55. Matriz de peso (W) de los elementos léxicos en los perfiles de los usuarios.	314
Tabla 56. Matriz de similitud usando la función del coseno.	315
Tabla 57. Variables y etiquetas lingüísticas para la compatibilidad.	315
Tabla 58. Nivel de compatibilidad entre los usuarios seleccionados del sistema.	317
Tabla 59. Matriz de distancia euclidiana entre los actores.	319
Tabla 60. Coordenadas de los estímulos de cada actor en dos dimensiones.	319

CAPÍTULO I: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

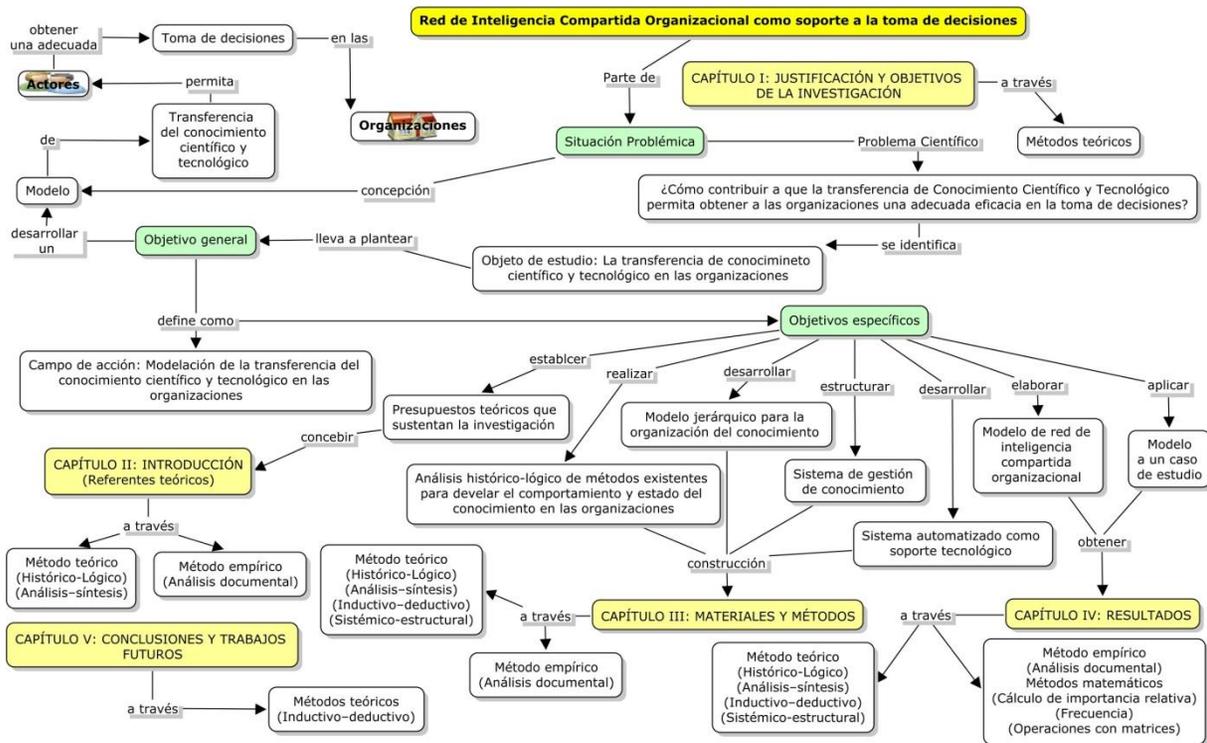


Diagrama 1. Contenido estructural del capítulo I.

Las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están revolucionando el trabajo de las organizaciones y su seguimiento ayuda a identificar las líneas de futuro en lo referente a los documentos, la información y el conocimiento de acuerdo con la logística y estrategias de gestión; esto a su vez forma parte de la gran gama de nuevos acontecimientos dirigidos a compartir conocimiento y desarrollar inteligencia, para llevar a cabo acciones en aras de encontrar mejores soluciones a los problemas en las distintas comunidades y organizaciones existentes en el mundo moderno.

Las organizaciones en estrecho vínculo con los actores sociales del contexto encaminan sus resultados científicos y generan el conocimiento, dando respuesta a los problemas fundamentales de sus organizaciones.

La realidad que el mundo globalizado refleja es el impacto de gestionar el conocimiento de manera que genere valores añadidos y soluciones ante las problemáticas existentes, identifica al ser humano como principal ente protagonista, capaz de transformar su entorno con sus acciones, derivadas de su experiencia y relaciones interpersonales sujetas a lograr una meta personal y colectiva para el cumplimiento de sus objetivos.



En el caso de Cuba, las funciones del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica son: aglutinar a todos los agentes sociales del territorio y sus organizaciones para gestionar el conocimiento a favor de la satisfacción de las necesidades sociales, considerando como factores de éxito la comunicación, la cooperación entre actores, la recuperación de la información y su difusión, así como las redes, sobre la base de valores compartidos.

La toma de decisiones, según Milano (1993), es un proceso metodológico para determinar el curso de acción que mejor satisfaga los objetivos fijados con riesgos aceptables. El proceso es sistemático, racional y ayuda a determinar el curso de acción mejor equilibrado entre la satisfacción de los objetivos perseguidos y los riesgos inherentes. Se realiza después de un análisis del problema, del cual se conoce la causa, para mediante este proceso posteriormente se ejecute alguna acción.

Para llegar a una decisión debe definirse el objetivo, enumerar las opciones disponibles, elegir entre ellas y luego aplicar dicha opción. Las decisiones y el proceso de tomarlas son fundamentales en la gestión (Milano, 1993).

En este proceso juega un papel fundamental la inteligencia, la cual comprende información evaluada y analizada, que se caracteriza por contener elementos de juicio para poder seguir un curso de acción; comprende además el conjunto de habilidades innatas o adquiridas, sumadas a los conocimientos y experiencias acumuladas. Posibilita la toma de decisiones porque proporciona un grado de previsión de aquello que puede o llega a causar impacto en la organización. Por tanto a consideración del autor, a todo este proceso se le puede definir como proceso de toma de decisiones eficaces.

Tradicionalmente, la transferencia de información – conocimiento entre generador y usuario, está estrechamente ligada al uso de fuentes y canales formales e informales; son particularidades interdependientes y complementarias, vinculadas con la estructura y organización social de la Ciencia y la Tecnología (Pérez y Sabelli, 2003).

Cuando se habla de conocimiento se habla de información como comprensión e incorporación al conocimiento previo, o sea, de estructuras informacionales que, al internalizarse, se integran a sistemas de relacionamiento simbólico de más alto nivel y permanencia (Urdaneta, 1992).

El conocimiento difiere de la información en su aptitud para posibilitar acciones y decisiones; mientras más cercano se tiene el conocimiento para facilitar la acción, más valioso a la organización será. Generalmente las organizaciones se involucran en tres tipos de



actividades de conocimiento: crean o adquieren conocimiento nuevo, comparten o transfieren conocimiento y utilizan conocimiento (Choo, 2002).

Finalmente, cuando se habla de inteligencia se habla de información como oportunidad o sea, de estructuras de conocimiento que, siendo contextualmente relevantes, permiten la intervención ventajosa de la realidad (Urdeneta, 1992) tomándose como premisa para potenciar la toma de decisiones. A partir de los planteamientos realizados se puede inferir la relación entre información e inteligencia.

La inteligencia está definida como el conjunto de habilidades innatas o adquiridas, sumadas a los conocimientos acumulados, que permiten interpretar y solucionar los desafíos permanentes de sobrevivencia.

Se puede encontrar que la transición de información – inteligencia se concreta a partir de la síntesis y análisis para transformar datos en información y que para transformar información en inteligencia es necesario aplicar experiencia y discernimiento, o sea conocimiento.

Para llevar a cabo procesos ligados con la inteligencia la organización requiere de ciertos recursos, entre ellos:

- Personal preparado en gestión de información y en análisis de información, con conocimiento acerca de los temas de interés a la organización.
- Acceso a muy variadas fuentes de información, ya sean bases de datos u otras.
- Tecnología para el tratamiento más rápido y eficiente de la información.
- Contacto con personas en el entorno informativo de la organización, ya sea local, nacional o internacional.
- Una clara noción de la gestión de información en función de los intereses de la entidad.

Por otro lado, el futuro de la Gestión Documental se abre cada vez más al mundo de las organizaciones. La gestión de la información representa el otro gran mercado masivo de la Informática. El acceso a la información es decisivo en las organizaciones. Las redes neuronales aplicadas al mundo de la información, red de proceso de reconocimiento adaptativo de Patrones y Web semántica, información, conocimiento, organizaciones y estructuras organizativas, cobran auge hoy en día como medio para desarrollar su sistema de gestión de conocimiento e inteligencia, de forma tal que el papel determinante en el estatus global lo tendrá aquella organización que pueda equilibrar todos estos procesos y los



aplique en su entorno de manera que pueda repercutir en las propias competencias que de todo esto se deriva.

Las TIC en este contexto juegan un papel preponderante, como herramienta fundamental en el apoyo de cualquier organización, de igual modo distintas técnicas computacionales que apuntan en su base teórica a la Inteligencia Artificial, como: la Lógica Difusa, Redes Neuronales, Minería de Datos y otras, pueden ser usadas para llevar a cabo procesos de gran valor como la toma de decisiones, así mismo de forma paralela tributan a la socialización del conocimiento o compartimentación de la inteligencia y traen consigo mejores resultados en el desarrollo sociopolítico y económico de las organizaciones e instituciones.

I.1- Situación Problemática

En la actualidad existe una preocupación substancial por saber cómo las organizaciones propician el intercambio de experiencias, que permitan mejorar el impacto del trabajo y facilite la generación de nuevos conocimientos, en aras de favorecer el proceso de toma de decisiones.

Los sistemas que permiten compartir el conocimiento, la información y que alcancen un nivel alto de interactividad hasta permitir su recomendación y recuperación inteligente y organizada, hoy en día nuclea áreas de investigación en las que las organizaciones han fijado su atención debido a la vital importancia de los resultados que se desprenden de esta.

La propia evolución en los últimos tiempos de las TIC, han propiciado la transformación de los sistemas y como resultado son evidenciadas facetas de organización y representación estructuradas o semiestructuradas del conocimiento, esta situación no es ajena a las organizaciones debido a que estos sistemas responden a sus objetivos, ya que están centrados en el desarrollo, organización y aplicación del conocimiento en sus actividades diarias.

Los procesos vinculados con el conocimiento están constituidos por conjuntos de acciones inherentes a las actividades humanas. Son procesos que pueden ser experimentados, organizados, estructurados y aplicados de forma creadora en una organización, por lo que resultan adecuados para atender e integrar con fluidez las nuevas necesidades de las organizaciones provocadas por el actual contexto económico, social y tecnológico. Mejorar la inteligencia de toda una institución a partir de medios que permitan la administración de este conocimiento organizacional, requiere de esfuerzos para definirlo, adquirirlo,



representarlo, retenerlo, administrarlo y transferirlo; ello constituye una necesidad actual de primer orden. En particular, estas necesidades son inherentes a toda institución académica ya sea formativa o investigativa.

Un modelo que permita estructurar una red de inteligencia dentro de estas instituciones, en la que los distintos actores puedan compartir e interactuar, exponer sus conocimientos, capitalizar sus experiencias y recuperar información que satisfaga sus necesidades, integrando las tecnologías que sustentan estos procesos, propiciará el escenario de un futuro esperado, donde deben ser establecidas políticas de administración del conocimiento implementando métodos, facilitando procesos de trabajo colaborativo orientados a la generación, construcción, búsqueda y uso del conocimientos, no solo para dar soluciones a problemas, sino también, generando nuevos conocimientos sobre la base de los ya existentes. En el caso de las universidades, estos modelos pudieran marcar el salto cualitativo y cuantitativo que las inserte en el proyecto social que hoy es la Sociedad del Conocimiento.

La transferencia de conocimientos constituye una de las acciones principales dentro de los procesos relacionados con la gestión del conocimiento, especialmente cuando apoya la toma de decisiones eficaces. En los procesos más simples esta acción generalmente se realiza sin planificación alguna pero en los contextos institucionales y principalmente en los universitarios, la transferencia de conocimiento debe ser conceptualizada y planificada como condición indispensable para lograr un nivel adecuado de eficacia. En algunos países, hoy en día esto no constituye el modo general de actuación de la gestión del conocimiento, especialmente el científico y tecnológico, lo cual constituye la esencia de nuestra situación problemática.

Por tales razones se plantea como **problema científico** la siguiente interrogante:

¿Cómo contribuir a que la transferencia de Conocimiento Científico y Tecnológico permita obtener a las organizaciones una adecuada eficacia en la toma de decisiones?

Identificando como **objeto de estudio**:

La transferencia del conocimiento científico y tecnológico en las organizaciones.

Enmarcado en el **campo de acción**:

Modelación de la transferencia del conocimiento científico y tecnológico en las organizaciones.



I.2- Objetivos e hipótesis

Objetivo General:

Desarrollar un modelo de transferencia del conocimiento científico y tecnológico que permita obtener una adecuada eficacia en la toma de decisiones en las organizaciones.

Y como Hipótesis:

Un modelo de Red de Inteligencia Compartida caracterizado por:

- a. Configuración del escenario o detección de necesidades.
- b. Modelo de toma de decisiones o jerarquización del conocimiento.
- c. Sistema de gestión del conocimiento que incluye uso y aplicación de las TIC.

Permite la transferencia del conocimiento científico y tecnológico en las organizaciones donde sus actores podrán: capitalizar sus experiencias; compartir conocimientos y obtener información que satisfagan sus necesidades; y desarrollar procesos eficaces de toma de decisiones.

Objetivos Específicos:

1. Establecer los presupuestos teóricos que sustentan la investigación relacionado con el desempeño de la inteligencia organizacional, la gestión, representación y organización del conocimiento, la teoría de las decisiones, así como la recuperación de información y las tecnologías que sustentan estos procesos, y sirven de base teórica conceptual para el desarrollo del modelo que se pretende.
2. Realizar un análisis histórico-lógico de los métodos existentes que permiten develar el comportamiento y estado del conocimiento en las organizaciones, así como la relación entre la inteligencia organizacional y la toma de decisiones.
3. Desarrollar un modelo jerárquico de organización del conocimiento que establezca un orden de prioridad en distintos campos y áreas de conocimiento en las organizaciones.
4. Estructurar un sistema de gestión del conocimiento que facilite el acceso a los conocimientos, la información, la colaboración y el intercambio entre los actores de la organización.
5. Desarrollar un sistema automatizado como soporte tecnológico que incluya: recuperación de información, compartición de conocimiento, compatibilidad entre



usuarios, conglomerados de usuarios sobre la base de sus perfiles, visualización de la interrelación de los usuarios a través del Escalamiento Multidimensional, así como su localización geográfica.

6. Elaborar y aplicar un modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional que permita apoyar el proceso de toma de decisiones, sobre la base de los modelos y principios enunciados anteriormente a un caso de estudio.

I.3- Resultados esperados

Principales resultados científicos y tecnológicos:

- Sistematización de las teorías relacionadas con la gestión y organización del conocimiento, la toma de decisiones, así como la recuperación de la información y las tecnologías que sustentan estos procesos aplicados al modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional.
- La aplicación de un método híbrido para develar el comportamiento y estado del conocimiento en las organizaciones.
- El desarrollo de un modelo jerárquico de organización del conocimiento que permita establecer un orden de prioridad en distintos campos y áreas de conocimiento como apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones.
- Determinar los fundamentos matemáticos para la compatibilización de los usuarios a través de la similitud y distancia entre ellos, de manera que permita identificar comunidades colectivas de conocimiento y conglomerados de usuarios.
- El desarrollo de un modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional que permite compartir información y conocimiento, capitalizar experiencias, visualización de la interrelación de los usuarios, así como su localización geográfica y apoyar el proceso de toma de decisiones, favoreciendo con ello la transferencia del conocimiento científico y tecnológico entre los actores del sistema.

I.4- Enfoque teórico-metodológico de la investigación

Para la presente investigación se realizó un estudio exploratorio y una investigación que incluyó los siguientes métodos y técnicas:



Métodos teóricos

Histórico-lógico: Para el presente trabajo se realizó un análisis histórico del surgimiento y desarrollo del problema objeto de estudio, siguiendo una valoración lógica de los criterios dados por diferentes autores en distintos años, estos son tratados en la introducción de la investigación.

Análisis-síntesis: Posibilitó analizar por partes los principales documentos y consideraciones que describen la génesis y evolución de las temáticas vinculadas con la información, el conocimiento, la inteligencia y la toma de decisiones para el modelo.

Inductivo-deductivo: Fue utilizado para desarrollar razonamientos lógicos que permitieron arribar a conclusiones generales a partir de premisas particulares vinculadas con la información, el conocimiento, la inteligencia, la toma de decisiones, sus procesos de gestión y relaciones.

Sistémico-estructural: Para abordar sistemáticamente todos los procesos involucrados en las temáticas estudiadas, proporcionando una visión general integral y sistémica del fenómeno objeto de estudio, sus componentes, estructura y relaciones fundamentales que sirven de base al modelo propuesto.

Métodos empíricos

Análisis documental clásico: A partir de la revisión de la literatura y la documentación especializada, se localizaron los referentes teóricos y conceptuales que sustentan la investigación. Se revisaron artículos científicos, textos, artículos de Internet, para determinar las ideas relevantes con vistas a la fundamentación teórica, lo cual permitió definir los conceptos básicos con la finalidad de sistematizar el marco teórico conceptual y referentes teóricos que permitieron respaldar la ejecución de la investigación.

Métodos matemáticos

Permitieron determinar la importancia relativa, así como la síntesis en el Proceso Analítico Jerárquico, identificando las prioridades de conocimiento; así como el procesamiento de los cuestionarios utilizados como instrumentos aplicados en la investigación, además los fundamentos matemáticos que permiten determinar la compatibilidad de los usuarios del sistema informático, los clústeres y escalamiento multidimensional para visualizar la interrelación entre estos usuarios.



I.5- Estructura de la tesis

Capítulo I. Justificación y objetivos de la investigación.

En este capítulo se describen los elementos vinculados con el conocimiento y su integración con otros campos, que sirven de justificación para llevar a cabo la investigación. Se describe la situación problémica, problema, así como los objetivos a lograr a través de la aplicación de varios métodos y técnicas de investigación.

Capítulo II. Introducción.

Este capítulo muestra los aspectos teóricos conceptuales acerca del desempeño de la información y su gestión, la representación y organización del conocimiento en la organización, así como la vinculación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) con los distintos procesos en que intervienen; se muestra además una aproximación teórica acerca de la toma de decisiones, modelos, métodos y técnicas para llevarla a cabo, también se recogen elementos constituyentes de la inteligencia organizacional, competitiva y sus principales características para ser desarrollada en diversos ámbitos.

Capítulo III. Materiales y Métodos.

De acuerdo con el planteamiento del problema se aborda en esta sección de materiales y métodos toda la estructura metodológica seguida en el transcurso de la investigación, en la cual se requiere de un análisis de funcionalidades concerniente a la inteligencia, como parte de la estructura interna, con el apoyo de los materiales son tratadas etapas vinculadas con el diagnóstico preliminar, la estructura que representa la organización del conocimiento como parte del modelo que se pretende, así como las acciones para concebir un sistema capaz de responder a las necesidades de información y conocimiento en las organizaciones y su ambiente, también se tendrán en cuenta los modelos matemáticos que permitirán el desarrollo de un sistema informático como soporte tecnológico. Con el análisis metodológico es retroalimentada la propuesta de investigación con los objetivos y resultados, permitiendo con ello desarrollar el modelo de contribución al proyecto de investigación red de inteligencia compartida organizacional como soporte a la toma de decisiones.



Capítulo IV. Resultados.

Este capítulo es uno de los corolarios finales del proceso investigativo llevado a cabo, pues pretende reflejar de manera explícita los resultados de los procedimientos metodológicos descritos en el epígrafe de métodos, y que constituyen base estructural del Modelo de Red de Inteligencia Compartida, analizando su impacto y relación en el caso específico del CEETAM, por otro lado se muestra también la discusión de estos resultados demostrando así un compendio general de la importancia y validez de la investigación realizada.

Capítulo V. Conclusiones y trabajos futuros.

En el presente capítulo se refleja, cuáles han sido las principales propuestas y los resultados a modo de conclusión obtenidos a lo largo de la memoria escrita de la presente tesis doctoral, donde el principal objetivo de la investigación estuvo centrado en desarrollar un modelo de transferencia del conocimiento científico y tecnológico que permita obtener una adecuada eficacia en la toma de decisiones en las organizaciones, potenciando con ello una Red de Inteligencia Compartida Organizacional como soporte a la toma de decisiones, aplicándose al caso específico del Centro de Estudio de Energía y Tecnología de Avanzada de Moa (CEETAM).



distintas esferas de la sociedad, identificando esto como elemento sustancialmente necesario en el surgimiento de la era moderna.

Todo lo que nos rodea, visualmente, se puede interpretar como elementos abstractos que encierran información, los datos son los contenedores de ello, luego de pasar por un proceso cognitivo de interpretación son reflejados en la realidad de su contexto. Muchos autores han emitido su propio criterio acerca de esta transición de datos a información, dejando claro la importancia que revierten en las distintas ciencias.

Ponjuan-Dante (2003, p. 1) expresa: "...en la antigüedad, el hombre occidental quería ser sabio; luego el hombre moderno quiso ser conocedor; el hombre contemporáneo parece contentarse con estar informado (y posiblemente el hombre futuro no esté interesado en otra cosa que en tener datos)." Queda identificado con estas palabras las etapas en que resulta significativa la interrelación entre datos, información y conocimiento, de hecho esas etapas han sido denominadas cada una por su forma de impactar en las distintas sociedades.

La información es mucho más que datos; tiene que ver con el orden de las cosas, hechos o fenómenos registrados en forma sistemática guardando relación con otros hechos o fenómenos (Ponjuan-Dante, 2003). Es perceptible la ocurrencia de innumerables acontecimientos históricos de los cuales se conoce y otros tantos que no se han descubierto aún, sucesos que de cualquier manera se han convertido o se convertirán en conocimiento, pero que primeramente en el propio proceso de descubrimiento constituyeron datos, y a partir de su estudio fueron transformándose en información y que hoy constituyen importantes baluartes históricos y culturales de la sociedad.

En los tiempos de la antigüedad, los aborígenes también sentían la necesidad de expresar sus vivencias y reflejaron como datos las ideas y vicisitudes de la actividad diaria, ejemplos de esto, están visibles en las pinturas rupestres encontradas en las paredes de las cavernas, de esto por supuesto se infiere que el hombre ha interactuado con estos procesos, aunque desconociese intrínsecamente el significado de la acción que realizaran, en cuanto al manejo de datos, información y conocimiento.

II.1.1 Concepto de datos

Existen varias definiciones del significado de la palabra dato, muchos autores realizan descripciones dejando entrever que los datos son la materia prima de la información.

Un dato es una unidad elemental de información. En un documento, por ejemplo, se agrupan numerosos datos para presentar una argumentación o rendir cuentas de una acción (Quesada, 2005).



Algunos autores han procurado definir el concepto de datos, donde se ha dicho que datos son la materia prima en bruto, que pueden existir en cualquier forma, utilizable o no, y que no tienen un significado por sí mismos. Otros adoptan una posición epistemológica particular al definir datos como todos los hechos que pueden ser objeto de observación directa. De manera elocuente se define que los datos son hechos no estructurados y no informados que existen en forma independiente del usuario (Cook y J.S., 1999; Cowan, Davis, y Foray, 2000; Montuschi, 2002).

Se evidencia el importante rol que desempeñan los datos con el proceso interaccional de la adquisición de conocimiento a partir de la inferencia devenida de la información que encierran un grupo de datos en una empresa u organización determinada (Choo, 2002).

La palabra dato proviene del latín *datum*, como se ha venido mencionando estos representan uno de los eslabones fundamentales de la cadena información-conocimiento-inteligencia, para llevar a cabo el proceso de desarrollo científico y tecnológico y de toma de decisiones de las organizaciones e instituciones.

El procesado de los datos, permite transformarlo en información. La conservación del conocimiento y su diseminación en las diferentes etapas de nuestra humanidad, de cierta manera ha estado fundamentalmente a cargo de personas, que en la antigüedad fueron llamados bibliotecarios y actualmente son denominados profesionales de la información, estos han desarrollado capacidades y destrezas en los aspectos que se vinculan al tratamiento, la representación, el estudio de fuentes y tecnologías y agregando valor a la información para optimizar la toma de decisiones. Esta especialidad vinculada con la información es más antigua que otras ciencias y solo posterior a las leyes y a la religión, su actividad se remonta a la antigüedad la primera biblioteca¹, con una colección de tabletas de arcilla, nació en Babilonia en el Siglo 21 A. C. antiguo Egipto, Jerusalén, Alejandría Grecia, Bizancio y otras espléndidas ciudades fueron nichos de las mejores bibliotecas de la antigüedad, las bibliotecas y otras unidades de información derivadas de ellas, han sufrido diferentes retos, estos han estado asociados a momentos como la invención de la imprenta y al desarrollo y uso intensivo y extensivo de las computadoras personales y las telecomunicaciones (Ponjuan-Dante, 2003).

Ponjuan-Dante, et al. (2004) aseveran que muchas actividades dependen de información, emplean información como su materia prima y constituyen elementos de la vida diaria de

¹ Como elemento identificador de acopio de información



cualquier país, Drucker, citado por (Davenport, 1999) definió de manera elocuente la información como datos dotados de pertinencia y propósito (Drucker, 1988), así mismo Dmitriev, esboza que desde el punto de vista de la filosofía marxista la información es considerada como la característica de la propiedad general de la materia que se denomina variedad (Dmitriev, 1991), de cualquier manera es evidente la posición básica y abstracta de los datos, estos por sí solo no reflejan información, ellos deben estar acompañados por procesos de interpretación que permita un razonamiento lógico de sus significados convirtiéndose así en información.

De todo lo anteriormente definido queda reflejada la importancia de los datos en estos procesos, ellos en la actualidad a partir de la propia evolución de las tecnologías ha posibilitado su resguardo en distintas formas y estructuras, que facilitan su operatividad.

II.1.1.1- Los datos en las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Los datos en el contexto de las TIC es manejado desde diferentes campos, aunque hay que destacar que conceptualmente no difieren en ningún sentido; los datos en el contexto informático son aquello que un programa manipula. Sin datos un programa ó software no funcionaría correctamente. Los programas manipulan datos de manera muy diferente según el tipo de dato del que se trate.

Como bien es mencionado, los datos en el contexto informático son un pequeño trozo de información que carece de significado para los humanos, pero tecnológicamente fueron creados para que los ordenadores pudiesen trabajar con ellos con precisión y estricta lógica.

En lenguajes de programación para los desarrolladores de aplicaciones un tipo de dato es un atributo de una parte de los datos, que indica al ordenador la clase de datos sobre los que se va a procesar. Esto incluye aplicar condiciones en los datos, como qué valores u operaciones se pueden tomar o realizar. Tipos de datos comunes son: enteros, decimales, cadenas alfanuméricas, fechas, horas, colores, etc.

Refiriéndonos a los datos de manera más amplia en el campo que hemos mencionado anteriormente veremos que, un tipo de dato define un conjunto de valores y las operaciones sobre estos valores. Los lenguajes de programación explícitamente incluyen la notación del tipo de datos, aunque esto no es absoluto pues lenguajes diferentes pueden usar terminología diferente. La mayor parte de los lenguajes de programación permiten al desarrollador establecer tipos de datos adicionales, normalmente combinando múltiples elementos de otros tipos y definiendo las operaciones del nuevo tipo de dato.



Los datos en el entorno informático a diferencia de los tratados conceptualmente para construir información, están encaminados a ejecutar acciones previamente establecidas por los programadores y responden generalmente a interpretaciones secuenciales y lógicas de las aplicaciones o software, claro está en esta parte el autor de este trabajo se refiere a las distintas codificaciones constituyente del lenguaje de programación usado por el desarrollador.

Los datos para su uso y consulta, son almacenados en bases de datos; se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de las organizaciones o instituciones (Valdés, 2007).

Desde el punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un grupo de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

En el contexto computacional y toda disciplina que de ello se derive, como la informática, cibernética, telemática, etc., es significativo destacar el papel que juegan los datos para el desarrollo de estas ciencias, pues su manejo y consulta propician el intercambio eficiente de las acciones y actividades de los individuos en las organizaciones.

II.1.2- Preceptos teóricos sobre información

La información como definición es tratada por numerosos autores, que reflejan una coincidencia de criterios acerca de la misma. La información se define como un sistema de datos o ideas, sobre un tema determinado, datos que aumentan el conocimiento del investigador acerca del tema; así mismo supone una actividad y un contenido; en cuanto



actividad puede ser activa cuando proporciona información, pasiva cuando recibe información y reflexiva cuando busca información por cuenta propia; en cuanto a contenido son ideas o datos transmitidos; medios a través de los cuales se transmiten las ideas o datos (voz, escritura, imagen, etc.) y el procesamiento, el cual da significado, propósito y utilidad a los datos (Sada, 2006).

Por otro lado Lacalle sugiere que la información es la comunicación del conocimiento. Información es un proceso, una actividad. Plantea que la acción de Informar es transmitir conocimiento a alguien (Lacalle, 2005). En esencia la información en su interpretación más abstracta no es más que conocimiento explícito.

Si se toma como punto de partida el significado de información y se realiza una pequeña pesquisa por la red de redes (Internet) nos percataremos que existen innumerables enunciados con que se relaciona conceptualmente la información, como se muestra a continuación:

- La información es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano. La información por tanto, procesa y genera el conocimiento humano.
- Conocimiento registrado enviado o recibido sobre un hecho o circunstancia; Conocimiento registrado obtenido mediante el estudio, la comunicación, investigación.
- Es la expresión de un conjunto de datos con su significado dentro de un contexto, en forma de mensaje, con el propósito de informar.
- Información es la suma de conceptos y de reglas de actuación que fueron extraídas de una comunicación. El monto máximo de información que puede ser extraída de una comunicación fue desarrollada en la ciencia de la "Teoría de la Información".
- Es un conjunto de datos que al relacionarse adquieren sentido o un valor de contexto o de cambio.
- Conocimiento que es comunicado, concerniente a conceptos, objetos, eventos, ideas, procesos, etc.

Si se analiza la evolución histórica de la información se podrá inferir que esta surge en el proceso comunicativo en la prehistoria humana, es decir, en las génesis ancestrales del ser humano identificado por la comunidad primitiva. Por tanto es la comunicación la definición



más simple de la transmisión de información-conocimiento-información entre los seres humanos.

A partir de las emisiones de sonidos de nuestros antepasados es que surgen las palabras, acto seguido nace el lenguaje siendo este último el medio fundamental para transmitir información por miles de años. La aparición de la escritura como una nueva forma de comunicación constituyó un fenómeno fundamental para la preservación de la información en el tiempo y su facilidad para ser transportada a grandes distancias.

De esta manera como plantea Cortés surge el libro manuscrito y posteriormente la imprenta que propició la difusión masiva de información, aunque no a la escala actual. Sin embargo, este hecho es, sin dudas, el punto de partida de una comunicación más participativa y masiva (Cortés, 2003).

La información es la base de las organizaciones e instituciones y tributa a la organización del trabajo. Este concepto se ha tratado con vital importancia, donde la sociedad de la información actualmente es considerada como la etapa que precede a la sociedad industrial.

El ciclo de vida de la información se modula en el entorno de estas tres fases:

1. Fase de diseño, durante la que se define una estrategia global.
2. Fase de creación efectiva. Implica generalmente un número limitado de personas.
3. Fase de mantenimiento, que incluye la utilización y conservación de los datos.

La información es el significado que otorgan las personas a las cosas y que por supuesto estas tienen un valor informativo que es asignado por los sujetos, que es variable, subjetivo, de acuerdo con la visión del mundo que tenga ese sujeto. Los datos se perciben mediante los sentidos, estos los integran y generan la información necesaria para el conocimiento, que permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia social. El ser humano ha logrado simbolizar los datos en forma representativa, para posibilitar el conocimiento de algo concreto y creó las formas, tanto de almacenar como de utilizar el conocimiento representado. La información en sí misma, como la palabra, es al mismo tiempo significado y significante, este último es el soporte material o simbología que registra o encierra el significado, el contenido (Cortés, 2003).

Para este autor el procesamiento humano de la información se explica mediante diferentes enfoques, tanto computacionales como psicológicos. Deja bien reflejado los niveles cualitativos de la realidad informacional, donde el primer lugar corresponde a la conciencia,



sólo inherente al ser humano. Unido a ella, su capacidad de "atender" y de aprender, confieren al hombre la supremacía en el procesamiento de la información; así mismo muestra la necesidad de una interrelación entre diversas disciplinas como la psicología, las ciencias de la información, la cibernética y otras, para avanzar en la comprensión del procesamiento humano de la información.

La información juega su papel desde tiempos muy remotos como hemos venido afirmando anteriormente; en la edad media el almacenamiento, acceso y el limitado uso de la información era realizado en las bibliotecas de los monasterios en el período de los siglos III y XV; en la edad moderna con el surgimiento de la imprenta aparecen las primeras series de libro y con ello también surgen los primeros periódicos; ya en el siglo XX aparecen los primeros trabajos relacionados con la Teoría de la Información, mostrando a Claude E. Shannon como su figura principal, durante este siglo se presenta la radio, la televisión e Internet; figuras como Jeremy Campbell y su definición en el término información desde una perspectiva científica en el contexto de la era de la comunicación electrónica, Norbert Wiener considerado el padre de la cibernética y otros dieron lugar a una nueva etapa en el desarrollo de las tecnologías actualmente en el siglo XXI las acciones están encaminadas al acceso a grandes volúmenes de información existentes en medios cada vez más complejos. La proliferación de redes de transmisión de datos, bases de datos con acceso en línea ubicadas en cualquier lugar localizable mediante Internet, permiten a los usuarios nutrirse de toda la información que en ellos se resguarda, hoy en día se habla también de Internet 2.0 con el uso de tecnologías más modernas e inteligentes de manera que se pueda obtener información con la mayor brevedad posible y de buena calidad.

II.1.2.1- La información y las TIC

Los avances producidos por las nuevas tecnologías, han obligado a las organizaciones e instituciones a tomar decisiones rápidas, pero a la misma vez certeras para mantenerse en el mercado y obtener preeminencias competitivas. Lograr esto requiere de disponer en todo momento de información actualizada, oportuna, confiable.

Cuando los datos se guardan en un soporte electrónico, ya no es permisible leerlos sin la ayuda de una herramienta específica, una máquina, generalmente, una computadora.

Se entiende por información electrónica todo dato conservado en un formato que permita su tratamiento y procesamiento automático, denominándose generalmente como soportes electrónicos.



El almacenaje de los datos en un soporte legible por una máquina tiene varias ventajas, algunas de ellas son:

- El tratamiento de los datos es mucho más fácil. No es necesario volverlo a rehacer en su integridad en caso de tener que realizarles algunas modificaciones parciales.
- Los soportes electrónicos permiten en general conservar y almacenar más datos en un volumen menor.
- Es más fácil copiar un documento completo.
- Es más sencillo y ágil transportar información de un lugar a otro.
- Un soporte como éste permite una utilización más elaborada al recurrir a una estructura de tratamiento electrónica.

A todas estas, la utilización de estos soportes trae consigo nuevos inconvenientes:

- Es necesario utilizar un instrumento para que un operador pueda leer los datos.
- Los soportes digitales tienen, generalmente, una vida más corta que el papel o los microfilms.

En efecto las cuestiones aparejadas a la conservación de la información en soportes electrónicos, proporcionan nuevas maneras de tratar con el impacto de las tecnologías en el campo de la información, hay que destacar además, que las tecnologías constituyen herramientas muy eficaces en los procesos vinculados con el manejo de la información, tanto para los usuarios de estas como para los profesionales encargados de llevar a cabo estos procesos.

Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones han revolucionado el acceso a las fuentes de información, convirtiendo la búsqueda en entornos automatizados en una práctica habitual (Alonso, 2001). Las Tecnologías en el ámbito de la información han sido muy estrechamente vinculadas con la recuperación de la información, la salvaguarda del conocimiento explícito; todo el bagaje que se desprende de los procesos claves y subprocesos de las ciencias de la información. Las TIC comprenden un importante componente en nuestra actualidad, debido al significativo papel que juega en las demás ciencia y en la propia ciencia de la información.

Actualmente se habla de la navegación interactiva, de la búsqueda y clasificación informacional de manera más inteligente, la utilización de tecnologías semánticas, la estructuración inteligente de agentes, la inteligencia artificial, estas son áreas que se



investigan y aplican en ramas como la organización de la información, la representación y organización del conocimiento, de manera que hoy sus efectos son vislumbrados en los procesos relacionados con los sistemas de información.

Según Ponjuan-Dante (2003) cualquier conglomerado humano cuyas acciones de supervivencia y desarrollo esté basado predominantemente en un intenso uso, distribución, almacenamiento y creación de recursos de información y conocimientos mediatizados por las nuevas tecnologías de información y comunicaciones es identificado como la sociedad de la información. Es evidente que el gran acrecentamiento y auge de la información y su integración con las TIC es interpretado por muchos autores como un nuevo tipo de sociedad, otros la ven como la informatización de las relaciones existentes, o lo que es lo mismo la informatización de la sociedad. En cualquier caso, está clara la actividad mediática de las tecnologías.

Las tecnologías han propiciado un importante apoyo a las investigaciones científicas (Vega et al., 2007). Ya que la virtualidad de la información científica repercute directamente a la producción intelectual de los investigadores y por ende esto se refleja en desarrollo de las sociedades, lo que refleja el impacto de las tecnologías en este campo de acción.

Ejemplo de esto son los *e-Ciencias*, como reflejan estos autores donde exponen que junto con el *Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya* (CBUC) se crearon tres repositorios: Tesis Doctorales en Red (TDR), *Dipòsit de la Recerca de Catalunya* (RECERCAT) y *Revistes Catalanes amb Accés Obert* (RACO). En septiembre de 2006, la Biblioteca Nacional de Catalunya fue puesto en marcha otro ambicioso repositorio en colaboración con el CESCO, *Patrimoni Digital de Catalunya* (PADICAT).

Por otra parte Navarro y Cañavate en un estudio realizado a los sistema de información web de las administraciones públicas locales murcianas desde el año 1997 hasta 2002, concluye que ha habido una evolución constante y relativamente homogénea para el total de los ayuntamientos de la Región, y una alta penetración de la aplicación web en todos los ayuntamientos de municipios superiores a los diez mil habitantes, y a la vez se constata un uso muy elevado de dominios propios (Navarro y Cañavate, 2004). Está claro la inserción de las Tecnologías en las cuestiones administrativas, se habla también de los e-Gobiernos donde las TIC juegan un importante papel para el desarrollo de los distintos procesos que estos llevan a cabo.

A la automatización de los procedimientos internos de la Gestión de Información, a lo largo de las últimas décadas, le ha seguido una etapa iniciada a mitad de los años noventa en la



que gracias al uso de la aplicación cliente-servidor más conocida de Internet, el *World Wide Web*, muchos sistemas de información han podido aumentar la eficacia de la comunicación con sus usuarios.

El proceso técnico del libro ha sufrido un gran cambio en los últimos años por influencia tanto de las nuevas tecnologías, que posibilitan nuevas tareas, como por las labores realizadas por otras unidades de información, sobre todo los centros de análisis de información, los centros de documentación y las bibliotecas especializadas, que han abierto nuevas vías a los bibliotecarios mismos, que han replanteado el sentido de tareas consensuadas hasta hace relativamente poco, y el desarrollo de unas normas y compromisos cooperativos que han permitido el desarrollo de infraestructuras informativas que garantizan en la actualidad un acceso a catálogos colectivos e individuales, que permiten el acceso al texto completo de la gran mayoría de obras de interés general (Alonso, 2001).

La irrupción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la vida del hombre y en su campo social, político, económico y cultural ha venido promoviendo cambios en la forma de realizar las tareas. Esto ha generado un conjunto de necesidades, sobre todo en el ámbito educativo y especialmente en la formación de las personas que conformarán la sociedad de los próximos siglos.

Está claro que las TIC forman parte ya de las propias actividades cotidianas del ser humano. En todas las áreas de conocimiento se ve reflejado este importante elemento tecnológico. A partir del propio surgimiento de la gran Red de información (Internet) en su primera concepción se ha visto reflejado el proceso investigativo de las ciencias y las tecnología con el uso de esta eficaz herramienta. Es evidente que hoy en día en Internet se comparte y se difunde un enorme cúmulo de información, muchas de ellas con un contenido bastante ruidoso y de muy mala calidad, donde los usuarios que dedican sus esfuerzos a la innovación e investigación sufre de la bien llamada “infoxicación” que se genera devenido de la propia libertad con que cualquier persona cuelga información en la Gran Red de Redes, es por tanto que aparecen nuevas necesidades de mostrar la información y que esta supla al menor costo de esfuerzo posible, en este sentido juegan un importante papel las distintas tecnologías en que están soportados los contenidos de la Web. El uso de Internet como herramienta educativa y de investigación científica ha crecido aceleradamente debido a la ventaja que representa el poder acceder a grandes bases de datos, la capacidad de compartir información entre colegas y facilitar la coordinación de grupos de trabajo.



La información hoy en día, es una materia prima de mucho valor tanto para empresas u organizaciones como para simples usuarios, ya que para todos obtener información oportuna y de buena calidad es de suma importancia. Es por esto que en la “Sociedad de la Información” se destina una enorme cantidad de recursos en obtener, almacenar y procesar grandes volúmenes de datos. En consecuencia la acumulación de información ha ido en aumento de forma exponencial.

En este sentido, resulta imposible para el ser humano realizar la tarea de análisis de trillones de datos electrónicos acumulados en una o varias bases de datos cambiantes y crecientes. Sin embargo, el problema aparente de recibir más información de la que podemos asimilar, puede resultar ser en realidad el efecto contrario; una evidente falta de información.

La Internet de hoy en día ya no es una red académica, como en sus comienzos, sino que se ha convertido en una red que involucra, en gran parte, intereses comerciales y particulares. Esto la hace inapropiada para la experimentación y el estudio de nuevas herramientas en gran escala.

Adicionalmente, los proveedores de servicios sobre Internet "sobrevenden" el ancho de banda que disponen, haciendo imposible garantizar un servicio mínimo en horas pico de uso de la red. Esto es crítico cuando se piensa en aplicaciones que necesiten calidad de servicio garantizada, ya que los protocolos utilizados en la Internet actual no permiten eficientemente esta funcionalidad.

Hoy en día se habla de la web 2.0 ó Internet 2.0. Internet 2.0 es una red de cómputo con capacidades avanzadas separada de la Internet comercial actual. Su origen se basa en el espíritu de colaboración entre las universidades del país y su objetivo principal es desarrollar la próxima generación de aplicaciones telemáticas para facilitar las misiones de investigación y educación de las universidades, además de ayudar en la formación de personal capacitado en el uso y manejo de redes avanzadas de cómputo. Esta nueva etapa por supuesto va aparejada de la aparición de nuevas concepciones en cuanto al tratamiento d la información y su forma de mostrar, así como su proceso de almacenamiento y tratamiento, en este sentido podemos hacer referencia a los preceptos de la Web Semántica y las distintas tecnologías que la componen, dos de los ejemplos más conocidos de aplicación de Web Semántica como destaca Cantor (2007) es el servicio *Really Simple Syndication* (RSS), el cual es un vocabulario RDF (*Resource Description Framework*) basado en XML (*eXtensible Markup Language*) que permite realizar una catalogación de información, noticias, datos,



eventos, etc. (Colomb, 2002), de tal manera que sea posible encontrar información precisa adaptada a las preferencias de los usuarios. Otras tecnologías semánticas que se deben mencionar también son los Sistemas de Metadatos en los cuales se relacionan algunos de los siguientes (Senso, 2009a):

- PICS (*Platform for Internet Content Selection*)
- IAFA (*Internet Anonymous FTP Archive*)
- Whois++, de la empresa *Bunyip*
- MARC (*Machine Readable Catalogue*)
- TEI (*Text Encoding Initiative*)
- *Dublin Core*
- URC (*Uniform Resource Character*)

Los factores que han generado el éxito de Internet, también han originado sus principales problemas: sobrecarga de información, heterogeneidad de fuentes y problemas consiguientes de interoperabilidad. La Web Semántica ayuda a resolver estos problemas, al permitir a los usuarios delegar tareas en herramientas de software (Cantor, 2007).

De cualquier manera es posible relacionar a las TIC con la información y sus procesos, así mismo es posible relacionarla también con la organización y representación del conocimiento, visualización de la información, etc., sirviendo como una herramienta potente para el desarrollo de las actividades que se desprenden de estas disciplinas.

II.1.3- La información como recurso en las organizaciones

En la Sociedad de la Información, el acceso y uso de la información es sin lugar a duda un cambio trascendental, desde muchos puntos de vista. Interviene como facilitadora en el proceso de toma de decisiones y representa una guía para la solución de problemas. En fin que de cualquier manera sienta las bases para el progreso humano. Estos preceptos han sido tratados por numerosos autores que exponen las características que definen el recurso información y lo sitúan en un lugar preponderante ante los recursos tradicionales.

Ponjuan-Dante (2003) plantea que los recursos son todos aquellos elementos necesarios, tanto tangibles como intangibles, para que una organización cumpla con sus objetivos.

Según la Real Academia Española los recursos es un conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa (RAE, 2011).



Atendiendo a lo anterior se infiere que los recursos en los sistemas de información son clasificados en: instalaciones y equipos, materiales e insumos, energía, informaciones y datos, recursos humanos, dinero o capital.

Horton citado por Ponjuan-Dante (2003) propone dos definiciones diferentes para el concepto recurso de información atendiendo a su mención en singular o plural.

Recurso de Información cuando se utiliza en singular, significa la información en sí, el contenido. Por ejemplo, la información en un fichero o registro, o en un producto o servicio de informaciones tal como una publicación.

Recursos de Información utilizado en plural, significa todas las herramientas, equipos, suministros, facilidades físicas, personas y otros recursos utilizados por una empresa. También el capital, la inversión y gastos involucrados en proveer los mencionados recursos de apoyo.

Rangelous y Cornella, plantean que la información (Cornella, 1997; Rangelous, 2002):

- Resulta difícil de dividir en partes claramente diferenciadas.
- Puede ser transportada casi instantáneamente y sin coste considerable.
- El individuo no pierde la información aunque la transmita a un número grande de personas, algo imposible de aplicar a los recursos materiales.
- No se consume mientras se usa, sino a veces es posible que el usuario la mejore constantemente en su uso.
- Su valor es difícil de definir ya que en algunos casos la información tiene extrema importancia y en otros esta misma información no “informa” de nada.
- La información está relacionada con el sujeto, ya que en la mayoría de los casos él puede extraer muchos más conocimientos de la misma que alguien que no está a la corriente de la información que circula.

De acuerdo a los distintos criterios mencionados anteriormente es que permiten reconocer a la información como, un recurso muy valioso para las organizaciones, pues, su capacidad para ser compartida, genera como resultado nuevas informaciones, y esto es convertido en conocimiento lo cual le otorga un valor. La información no se deteriora o se agota con su uso sino que se reproduce y enriquece. Su acceso y uso genera un gran valor e impacto en los



procesos de toma de decisiones, en la resolución de problemas, en la generación de productos y servicios entre otras cosas.

La información es un recurso de recurso porque permite optimizar y aprovechar al máximo otros recursos, es decir todos los procesos que se llevan a cabo en una organización o institución es mediada por la información. Con información es posible trabajar mucho mejor con la energía, los materiales, el capital, la producción o con cualquier otro recurso (Ponjuan-Dante, 2003).

II.1.4- Las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC)

Las TIC favorecen las condiciones para transformar procesos tanto en las cuestiones relacionadas con la información como las relacionadas con el conocimiento, este fenómeno ha revolucionado enormemente las formas de concebir los distintos fenómenos que se establecen en las organizaciones, instituciones, etc. Pero, ellas por sí solas no garantizan el éxito.

Aprovechar o no estas posibilidades de las TIC para las transformaciones deseadas requiere de los actores del proceso, fundamentalmente de las personas y de las instituciones, no sólo el dominio de los contenidos específicos en lo cual han hecho el mayor énfasis a través de mucho tiempo, sino también del dominio y la comprensión de los valores esenciales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y de las concepciones psicodidácticas y cognitivas y de las ciencias de la información.

Se pretende reflejar además algunos elementos que identifican las ventajas e importancia de la integración de las TIC en los distintos procesos que se llevan a cabo en las organizaciones y el apoyo que significan en el proceso de toma de decisiones.

Resulta doloroso que, contando con las TIC en las organizaciones o instituciones, sean fundamentalmente empleadas para buscar información plana y la comunicación electrónica o que su uso se limite al procesador de palabras, como una especie de máquina de escribir más ágil, o utilizar los elementos básicos de la paquetería de oficina, todo esto ya trascendió la etapa donde se identificaba inicialmente donde las TIC solo era usada para el apoyo a la administración académica o recurso expositivo. El ideal de utilizar las TIC como recurso de aprendizaje para hacer proyecciones, resolver problemas, plantear simulaciones y tantas otras posibilidades. No cumple todavía con la expectativa que se esperan de la misma (Bárcenas, 2007).



El incremento constante de información que se recibe de las TIC tiene que producir un cambio en el mundo organizacional en cuanto a que un objetivo básico deberá ser la obtención de habilidades y criterios para buscar y seleccionar la información que se necesita y habilidades que favorezcan el conocimiento (Bárcenas, 2007).

La sociedad va de forma inexorable hacia una informatización en todas sus actividades y esferas, la ciencia de la información en su concepción más amplia no está ajena a ello, donde este tipo de tecnología ha impactado de manera significativa y oportuna.

Si el aprendizaje como elemento motor en la creación del conocimiento a lo largo de la vida, siempre ha sido importante, a pesar de que en otras épocas los cambios que sufría la sociedad en una generación eran pequeños, en la sociedad actual, la sociedad de la información y del conocimiento, el aprendizaje continuo, adquiere categoría de necesario (Garzón, 2004).

Es así como las TIC, con su nueva estructura reticular y el hipertexto, nos está obligando a crear nuevas estructuras mentales y a modificar las anteriormente adquiridas. La integración de las TIC en los procesos que se generan en las empresas y organizaciones genera nuevas Zonas de Desarrollo Próximo para adquisición de nuevos conocimientos, la propia aplicación de las TIC obliga a aprender a usarlas y que estas brinden como resultado un espacio flexible de adquisición de conocimiento.

Las TIC son altamente empleadas en las organizaciones en el desempeño de acciones netamente relacionadas con las acciones de gerencia dentro y fuera de ellas; los recursos informáticos intervienen en los procesos de gestión económica y contable; como recursos de salvaguarda de la información; en la gestión de información y del conocimiento; de manera general propicia el intercambio y favorece el crecimiento y desarrollo de la organización o institución, lo que anterior a las TIC se hacía, en un tiempo y espacio más prolongado, hoy a partir de la aparición de estas tecnologías se hacen con mayor velocidad y calidad. Al parecer las TIC juegan un papel preponderante en cada accionar de la cotidianidad organizacional e institucional, pues con ellas se logran metas relevantes, en dependencia del status en que se encuentre y las problemáticas que se solucionen con su uso.

En fin que las TIC marcan la diferencia y establecen el antes y después. El cambio paradigmático que de ello se deriva es aprovechable en el contexto de desempeño de las organizaciones.



Cuando existe la necesidad y la capacidad para reunir, analizar y diseminar información no solo interna sino también sobre el ambiente, es necesario procesar grandes volúmenes de información, imposible de realizar sin la integración de una infraestructura tecnológica en la organización que permita procesar, analizar, almacenar y distribuir dicha información. La aplicación de los enfoques de la Gestión de Información y del Conocimiento en la actualidad requiere de redes locales que garanticen el flujo de información en las instituciones, bases de datos, técnicas y herramientas para el análisis de los datos disponibles, así como de un acceso libre a Internet, como una enorme fuente de información y conocimiento que posibilita la realización de búsquedas a bajo costo y la comunicación interpersonal y grupal, entre otros.

Uno de los impactos más fuertes de Internet en el interior de las organizaciones es el relacionado con la aplicación de las tecnologías web en los ambientes corporativos. Su migración a las redes locales (intranets) y corporativas (extranets) ha aportado una maravillosa interfaz que permite normalizar la presentación de la información de las organizaciones en una forma gráfica atractiva e independiente de las plataformas de los servidores y de las estaciones de trabajo. Esta posibilidad significó un importante salto en el camino para la creación de una cultura de la información acceder a la información, compartir la información y el conocimiento, gestionar la información y el conocimiento, así como consumir la información requerida en las organizaciones (Gámez, 2007).

En la actualidad, las organizaciones enfrentan un mercado que simultáneamente se hace más competitivo, especializado, global y afianzado en Internet. Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones son cada vez más un punto central para quienes elaboran políticas y para los estrategas corporativos interesados en temas de desarrollo. Por consiguiente, las implicaciones de las tecnologías de la información van más allá de la manera de cómo se ofrecen, distribuyen, venden y consumen los servicios.

Durante la creación de los sistemas de información en las organizaciones, con frecuencia se implantan en forma inicial los sistemas transaccionales, posteriormente, se introducen los sistemas de apoyo a las decisiones que será abordado en el epígrafe II.3.5 y por último, se desarrollan los sistemas estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de la empresa (Cuza, 2010).

La Informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama. Los sistemas que se desarrollan son Sistemas de Manufactura Integrados por Computadora, Sistemas Basados en el Conocimiento y Sistemas



Expertos, Sistemas de Soporte a las Decisiones, Sistemas Estratégicos y, en general, aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico (Carmen, 2008; Cuza, 2010).

II.1.5. Sistemas de información

Se ha venido insistiendo de manera muy positiva la importancia que retribuye para cualquier organización contemporánea el manejo de datos e información, englobando diferentes actividades como son la recolección, almacenamiento, recuperación, diseminación hacia distintos destinos, como son lugares y personas todo ello constituye un gran sistema, donde intervienen elementos informativos, bautizándose por el papel que juega en las organizaciones e instituciones como sistema de información.

López-Huerta haciendo referencia a Cutter expone que este autor en su publicación en el año 1876 introduce una clase de lenguaje documental basado en unos principios inéditos hasta entonces y completamente distintos de los que inspiran las clasificaciones: el principio de especificidad y el de entrada directa son los dos pilares constituyentes del nuevo sistema que rompen con el esquema arbóreo de las clasificaciones bibliográficas y representan un paso de aproximación al usuario de los sistemas de información (López-Huerta, 2002).

Los sistemas de información responden a la satisfacción de necesidades de una organización o de un individuo o grupo. Estos sistema constituyen un conjunto de elementos o componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo (Ponjuan-Dante, Mugia, Villardefrancos, Santos, y Lahera, 2004).

Estas autoras plantean que a partir de la perspectiva de la persona que se informa, se pueden distinguir tres situaciones de recepción de información:

- Comunicación, en la que se traslada información, en forma intencional, más o menos directamente al receptor, como en una conversación, en una carta, en una lectura.
- Servicio de recuperación de información, donde el usuario localiza, busca y recupera datos e información recopilada y almacenada.
- Observación. También se puede recibir información de otras formas, por ejemplo, mediante la observación de un evento, la conducción de un experimento, o la contemplación de una evidencia que no ha sido comunicada o recuperada.



Aseveran además que los sistemas de información tienen como misión fundamental apoyar la razón de ser de aquel al que está subordinado y su rol está encaminado a facilitar su acceso pleno, de esto se desprende su tipología clasificándose en:

- Bibliotecas
- Museos
- Centros de documentación
- Centros de información
- Sistemas de gestión documental y archivos
- Sistemas de información para la gerencia en las organizaciones.

Siguiendo los preceptos de la teoría de sistema, relacionado con que todo sistema está constituido por varios subsistemas, existiendo entre ellos interacción y relación para cumplir con el objetivo fundamental por el que fue creado el sistema, atendiendo todo esto, se puede declarar que los sistemas de información (SI) son en sí un proceso clave que responde a un macro proceso, en este caso identificado por la actividad principal u objeto social de una organización. Los componentes básicos de un SI donde intervienen procesos, subprocesos y procedimientos son:

- Documentos
- Registros
- Ficheros o archivos
- Equipos
- Elementos de apoyo a los sistemas
- Personas

Los sistemas de información organizan los recursos de información para hacerlos fácilmente accesibles, y los usuarios tienen que comprender cómo están organizados y cómo pueden acceder a ellos (SCONUL, 1999).

De acuerdo a los diferentes enfoques que un sistema de información puede tener en una organización, y como ese enfoque influye, a su vez, en las metodologías de desarrollo utilizadas en su creación, y en su explotación son diferenciados entre (Martínez López, 1995; Tramullas, 1996):

1. Aquéllos que ponen el énfasis en los medios tecnológicos de soporte.
2. Aquéllos que se centran en la información.



3. Los que consideran los Sistemas de Información como subsistemas del sistema total de la organización.
4. Los que toman a la organización como un sistema de información.
5. Aquéllos que utilizan los Sistemas de Información como modelos para la propia organización

En esencia los Sistemas de Información responden a las propias necesidades de las organizaciones y son utilizados para cumplimentar los objetivos estratégicos de estas, estos Sistemas apoyan la toma de decisiones, y responden al contexto donde son implementados, no dejando por esto de interactuar con el ambiente que lo rodea.

Un sistema de información es un entorno de gentes, equipamiento, ordenadores, equipos, instalaciones, y procedimientos que, cuando aparecen integrados, permiten a individuos de cualquier condición tratar con una serie de elementos de entrada, datos, conocimiento, demandas, decisiones y problemas, que aparecen en el desarrollo cotidiano de sus actividades (Debons y Larson, 1983; Romero, 2007). Estos autores identifican claramente una serie de elementos tales como el entorno, las personas, el equipamiento y los procedimientos, manifestando que la integración de todos estos elementos son los que permiten a las personas manejar los elementos de entradas o *inputs* junto con las decisiones oportunas. Evidentemente la interacción de todos estos elementos organizados permite el desarrollo de funciones de comunicación (Vickery y Vickery, 2004).

II.1.5.1. La recuperación de Información: modelos

La Recuperación de Información (RI), llamada en inglés *Information Retrieval* (IR), es la ciencia de la búsqueda de información en documentos, búsqueda de los mismos documentos, la búsqueda de metadatos que describan documentos, o, también, la búsqueda en bases de datos, ya sea a través de Internet, Intranet, para textos, imágenes, sonido o datos de otras características, de manera pertinente y relevante (Arazy y Kopak, 2011; Bashir y Rauber, 2011; Cuza, 2010; Hjørland, 2009b, 2011).

Siguiendo el anterior precepto se coincide con estos autores en que la RI es un estudio interdisciplinario que cubre tantas disciplinas, que genera normalmente un conocimiento parcial desde tan solo una u otra perspectiva (Chang y Huang, 2012). Algunas de las disciplinas que se ocupan de estos estudios son la psicología cognitiva, la arquitectura de la información, diseño de la información, el comportamiento humano hacia la información, la lingüística, la semiótica, informática, biblioteconomía y documentación.



La recuperación de información se centra en la representación, almacenamiento, organización y acceso a elementos de información. Estos procesos deberían proporcionar al usuario la capacidad de acceder a la información que necesita. Sin embargo existe un problema muy importante en lo referente a la caracterización de las necesidades de información del usuario, que no suele ser fácil de solucionar (Cuza, 2010).

Los Sistemas de Recuperación de Información (SRI) tienen como objetivo principal localizar información en grandes colecciones de documentos en formato electrónico. Los usuarios de estos sistemas formulan consultas que expresan los contenidos que desean localizar (Archuby, Cellini, González, y Pené, 2000; Becker y Kuroopka, 2003; Broncano, 2006; Chang y Huang, 2012; Gómez Mujica, 2004; Pérez, Camargo, Trujillo, y Toledo, 2010; Rim, Sidhom, Ghenima, y ghezela, 2011; Salton, Won, y Yang, 1975; Samper, 2005).

Atendiendo que los Sistema de Recuperación de Información (SRI) responden a un modelo, donde queda definido, cómo se obtienen las representaciones de los documentos y de la consulta, la estrategia para evaluar la relevancia de un documento respecto a una consulta y los métodos para establecer la importancia de los documentos de salida, para ello existen tres modelos básicos fundamentales el Booleano, el Espacio Vectorial y el Probabilístico (D. Ramírez, 2007).

El Modelo Booleano:

El modelo booleano concibe a la base de datos como un inmenso conjunto de documentos y cada búsqueda como un subconjunto de documentos. Emplea el criterio simple de relevancia binaria: un documento es relevante o no lo es, sin término medio y un documento es relevante sólo cuando contiene la palabra solicitada (D. Ramírez, 2007).

Este modelo enuncia que una palabra clave puede estar ausente o presente en un documento y por tanto serán relevantes solo aquellos documentos que contengan las palabras clave especificadas en la consulta.

Según Ramírez (2007) este enfoque supone una gran desventaja frente a otros modelos, porque con el booleano no se devolverán documentos que podrían ser relevantes a pesar de que no encajen a la perfección con la consulta.

El Modelo del Espacio Vectorial:

Este modelo es uno de los más utilizado en la actualidad en los SRI (especialmente en la Web). Este modelo entiende que los documentos pueden expresarse en función de unos vectores que recogen la frecuencia de aparición de los términos en los documentos. Los términos que forman



esa matriz serían términos no vacíos, es decir, dotados de algún significado a la hora de recuperar información y por otro lado, estarían almacenados en formato “*stemmed*” (reducidos los términos a una raíz común, tras un procedimiento de aislamiento de la base que agruparía en una misma entrada varios términos) (Milanés, 2006; Salton et al., 1975).

Un documento se modela como un vector (o fila de una matriz de términos y documentos) en el que se indican las apariciones de cada término de la base de datos en ese documento. Normalmente se trabajan con pesos, que representan las importancias de los términos en el documento y en la colección. Si un término aparece mucho en un documento, se supone que es importante en ese documento aunque si aparece en muchos documentos, ese término no es útil para distinguir ningún documento del resto de la colección. Lo que se intenta en este modelo es medir cuánto ayuda un término a distinguir un documento de los demás (Cuza, 2010).

El Modelo Probabilístico:

Para este modelo se presupone que existe exactamente un subconjunto de documentos que son relevantes para una consulta dada. Para cada documento se intenta evaluar la probabilidad de que el usuario lo considere relevante. La relevancia de un documento es el resultado de dividir la probabilidad de que el documento sea relevante para una pregunta entre la probabilidad de que no lo sea (Samper, 2005).

Este modelo es poco aceptado porque es necesario poseer una sólida base matemática para su aplicación. Además, se debe comenzar adivinando y posteriormente ir refinando la apuesta inicialmente realizada de forma iterativa.

Existen otras formas, donde se integran tecnologías de la inteligencia artificial para recuperar información, integrados a estos modelos generales descritos anteriormente, autores como (Herrera, Herrera-Viedma, y Verdegay, 1996; Peis, Herrera-Viedma, Hassan, y Herrera, 2003; Rodríguez y Herrera, 2006) han incursionado con sus investigaciones en este campo, con importantes resultados.

II.1.5.2- Introducción a perfiles de usuario de las TIC

El elemento fundamental de todo sistema de información y la razón de ser de cualquier entidad dedicada a ofrecer servicios de información es el usuario, quien satisface con estos sus necesidades, intereses y demandas de información. Para toda oferta de información cobra una importancia vital el conocimiento del usuario, quien se considera el alfa y omega de dichas ofertas. El usuario es el personaje principal de la trama informática, es el principio y fin del ciclo



de transferencia de la información: él solicita, analiza, evalúa y recrea la información (Cuza, 2010; Day, 2011; Du y Spink, 2011; Salazar, 1993; Samper, 2005).

El término Usuario de Información en la Ciencia de la Información y en sus disciplinas son enunciados de diferentes maneras, algunos de ellos han sido mencionados. De manera general, puede catalogarse como al usuario de la información como aquel individuo que necesita información para el desarrollo continuo de sus actividades.

Según (Cuza, 2010; Day, 2011; D. Ramírez, 2007; Salazar, 1993; Sun, 2012) se entiende al usuario como:

- Persona relacionada, real o potencialmente, con el uso de sistemas de información.
- Actores sociales interactuantes y en comunicación, en una sociedad en constante cambio y conflicto.
- Seres humanos relacionados socialmente, que pertenecen a diferentes clases sociales y poseen capitales culturales, hábitos y visiones diferentes del mundo.
- Sus necesidades de información y sus comportamientos de búsqueda surgen en procesos epistemológicos, sociales, culturales, y harán un uso diferente de los sistemas de información (productos socio-culturales, de naturaleza ideológica), en procesos colectivos, interactivos, comunicacionales, de construcción y transformación social.

II.1.5.3- Definición de perfiles de usuario de las TIC

Para Samper (2005) perfil es una palabra que procede de la expresión latina *pro filare*, que significa diseñar los contornos. Un perfil será un modelo de un objeto, una representación compacta que describe sus características más importantes, que puede ser creado en la memoria de un ordenador y puede utilizarse como representante del objeto en las tareas computacionales. Las aplicaciones más conocidas que crean y gestionan perfiles incluyen la personalización, la gestión de conocimiento y el análisis de dato.

Se reconoce también la procedencia de perfil, derivada de la psicología, dentro de esta disciplina es entendido como el conjunto de medidas diferentes de una persona o grupo, cada una de las cuales se expresa en la misma unidad de medición. Esto es, que ciertas características de un individuo son medidas mediante pruebas que arrojan puntuaciones diferentes, estas puntuaciones constituyen su perfil, el cual es utilizado con fines diagnósticos (Corti, 2000). Atendiendo el anterior planteamiento se puede entender el perfil del usuario como el conjunto de rasgos distintivos que lo caracterizan.



En el caso de un perfil de usuario de un sistema de software, éste puede comprender tanto datos personales y características del sistema computacional, como también patrones de comportamiento, intereses personales y preferencias. Este modelo de usuario está representado por una estructura de datos adecuada para su análisis, recuperación y utilización. En términos computacionales: un perfil de usuario es la representación de un conjunto de características que describen a una persona, en su rol de usuario de algún sistema adaptativo. Un perfil de usuario se almacena en la mayoría de los casos en forma de pares atributo-valor. El sistema guarda, analiza y deja disponible esta información para la parte adaptativa (Corti, 2000).

Los aspectos que se deben tener en cuenta para el desarrollo de perfiles de usuario son: cuál es la información relevante, cómo obtenerla, cómo representarla, cómo mantenerla actualizada, qué métodos de recuperación implementar y cómo utilizar esa información para adaptar el sistema en forma automática.

Para Samper (2005) existen distintos tipos de perfiles, desde el perfil psicológico del comportamiento de un individuo, hasta el perfil del funcionamiento de un programa de ordenador. En principio, se puede hacer un perfil de todo, y por consiguiente, las características representadas en el perfil dependerán de la naturaleza del objeto modelado. Pueden considerarse tres métodos principales para crear perfiles: el método explícito o manual; el método colaborativo o de composición a partir de otros perfiles, y el método implícito, que utiliza técnicas específicas para extraer las características automáticamente.

Este autor afirma que en el método explícito los datos serán introducidos directamente por el usuario, escribiéndolos en su perfil de usuario o respondiendo a formularios. Mediante el método colaborativo se podrá crear y modificar un perfil de usuario a partir de su interacción colaborativa con otros perfiles con los que se relaciona, recurriendo a conocimiento específico del dominio y heurísticas inteligentes. Por último, en el método implícito, los perfiles de usuario se crearán y se modificarán automáticamente, recurriendo en la mayoría de los casos a técnicas de Inteligencia Artificial.

El perfil se construye a partir de las características que identifican y caracterizan a un usuario de otro y de los factores de influencia que lo circundan (Ahn, 2011; Naranjo y Álvarez., 2003).

Cada usuario tiene sus propios intereses y necesidades, de acuerdo con su desarrollo cognoscitivo, del ambiente en que se desenvuelve y de su experiencia de vida, lo cual los hacen únicos, de los perfiles de usuarios pueden derivarse innumerables estudios, que permitan determinar el nivel de interacción entre ellos, la experticia en dependencia de los campos



recogidos en su perfil, la compatibilidad a nivel de similitud o distancia entre ellos, conglomerados de usuarios respondiendo a los parámetros definidos en su perfil, etc.

En este acápite no se pretende conceptualizar las TIC y su desarrollo en las organizaciones, sino plasmar una coyuntura cultural acerca del empleo de estas tecnologías. Como se ha podido observar se ha ido mencionando en cada proceso de datos, información, conocimiento e inteligencia el empleo o integración de las TIC en actividades que justifican su uso en cada proceso como herramienta de apoyo.

II.2- El conocimiento y su gestión

Las organizaciones o instituciones reflejan en su quehacer cotidiano, la necesidad de establecer políticas encaminadas a realizar cambios que tributen a incrementar estructuras más competentes, han desaparecido viejas reglas y han surgido otras nuevas que exigen de nuevas concepciones gerenciales. Los usuarios cada vez más exigentes, en cuanto a rapidez, calidad, flexibilidad requieren de las instituciones u organizaciones lo mejor de sí. Es evidente que para ello la información y el conocimiento deben estar presentes y su manejo es algo primordial en el proceso de toma de decisiones y toda actividad que se genere al respecto.

II.2.1- El conocimiento, contexto teórico

Son más eficientes las organizaciones que gestionan el conocimiento en aras de cumplimentar sus objetivos estratégicos. El conocimiento es la esencia fundamental para el desarrollo de las organizaciones, instituciones o empresas, pues luego del proceso de transformación de datos en información y su aplicabilidad se genera el conocimiento como fase superior de la pirámide.

Se denomina conocimiento al conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas. Comprenden tanto la teoría como la práctica, las reglas cotidianas al igual que las instrucciones para la acción (Ponjuán-Dante, 2006).

II.2.1.1- Conceptualización del conocimiento

El conocimiento no es dato ni información, aunque se relaciona con ambos y a menudo las diferencias entre estos términos es una cuestión de grado. Es importante destacar que datos, información y conocimiento no son conceptos intercambiables. El éxito o el fracaso de



la empresa puede depender de saber cuál de estos necesita la organización o institución, cuales se tienen y que es posible hacer o no con cada uno (Davenport y Prusak, 2001).

Por otra parte según Ponjuán-Dante (2006) el poder del conocimiento para organizar, seleccionar, aprender y evaluar proviene tanto, y posiblemente más, de valores y creencias como de información y lógica. Esto por supuesto devela la tipología de conocimiento que muchos autores como (Davenport y Prusak, 2001; Nonaka y Takeuchi, 1995; Ponjuán-Dante, 2006; Vendrell, 2001; Weber y Cisneros, 2003) han tratado en sus investigaciones.

El conocimiento es el único recurso que aumenta con el uso (Probst, Raub, y Romhardt, 2001), es decir a medida que es usado el conocimiento para la solución a los distintos problemas a que se enfrentan las organizaciones y las instituciones correlacionalmente aumenta también el conocimiento, la interacción, el intercambio de experiencia, etc.

Según Probst, Raub et al (2001) para sobrevivir y competir en la "sociedad del conocimiento", las compañías deben aprender a manejar los activos intelectuales con que cuentan. Es probable que haya pocas novedades respecto de la administración de los factores tradicionales de la producción; la administración del conocimiento, por otra parte, está en sus inicios.

El conocimiento es un factor que ha impactado significativamente en los directivos de las organizaciones e instituciones con el objetivo de alcanzar mayor competitividad. Las organizaciones e instituciones se han visto obligadas a utilizar el "tesoro oculto" como lo llamaran estos autores en las mentes de sus empleados. Muchas organizaciones integran grupos o equipos de trabajo para compartir e intercambiar el conocimiento con el objetivo de lograr mayor eficiencia en su desempeño.

La importancia del conocimiento y su gestión dentro de las organizaciones está fuera de duda. Sin embargo, no existe un consenso en cuanto a su definición e identificación cuantitativa de los beneficios derivados de su mejor gestión (Pérez y Dressler, 2007). Aunque es cierto esto se debe destacar, la variedad de autores de relevante prestigio (Drucker, 1988; Grant, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1995; Probst et al., 2001) que plantean que las organizaciones solo podrán adquirir y mantener ventajas competitivas mediante el uso adecuado del conocimiento.

Los conocimientos lo poseen los hombres y mujeres. La organización y la sociedad para innovar salen a gestionar nuevos conocimientos, obviamente previa evaluación y determinación del propio conocimiento, conocimiento endógeno y conocimiento exógeno,



que le permita desarrollar nuevos productos, servicios, procesos o formas organizacionales (Cruells, 2009).

Bengt-Åke realiza una serie de análisis sobre la condición del conocimiento en las organizaciones, donde plantea que este no es totalmente público ni totalmente privado. Comenta que el conocimiento podría aparecer tanto como una contribución, identificado por la competencia, y el producto, identificado por la innovación, en el proceso de producción de las organizaciones (Bengt-Åke, 2003).

El conocimiento es un conjunto formado por información, reglas, interpretaciones y conexiones, ubicadas dentro de un contexto y una experiencia, adquirido por una organización, bien de una forma individual o institucional. El conocimiento sólo reside en un conocedor, una persona específica que lo interioriza racional o irracionalmente (Aja, 2002).

El conocimiento es proceso y resultado dinámico, con sentido personal, grupal, organizacional y social, de la percepción, comprensión, reelaboración creativa, concepción de su aplicación, y transformación con fines de comunicación, de la información representada en las fuentes y soportes, que llega a las personas mediante la propia comunicación, en la actividad, y que se encuentra condicionado, en su contenido y transcurso, por el contexto histórico y social de dicha actividad (Núñez, 2002).

En fin que el conocimiento se basa en datos e informaciones y que además son un conjunto elementos cognitivos y habilidades que tienen los seres humanos con los cuales dan soluciones a las problemáticas cotidianas de las organizaciones e instituciones y sociedades en general.

II.2.1.2- Tipología de conocimiento

Es un acto normal presenciar en innumerables artículos, libros, etc., palabras relacionadas con el paso de las sociedades industriales a las posindustriales y del conocimiento, sociedad de la información, sociedad con organizaciones basadas en el aprendizaje, era de la información, sociedad del conocimiento y otros, que lejos de criticarlas es imprescindible retomarlas, provocado por el propio desarrollo y evolución de estos elementos en la humanidad, y las distintas etapas de transición que han discursado por el mundo civilizado de hoy.

El ser humano obtiene conocimientos y su relación con la información según Ponjuán-Dante (2006) a partir de determinados procesos como son la comparación (¿en que difiere la información de esta situación comparada con la de otras situaciones conocida?), consecuencias (¿Qué implicaciones proporciona la información para la toma de decisiones y las acciones?),



conexiones (¿Cómo se relaciona esta porción del conocimiento con otras?) y conservación (¿Qué piensan otras personas acerca de esta información?).

Esta autora expone que el conocimiento presenta varios componentes, los cuales están relacionados con el desarrollo del conocimiento a través del tiempo incluyendo tanto lo que absorbemos de los libros, cursos y asesores como también del aprendizaje informal identificado todo esto por la experiencia. Otros como la verdad práctica, situaciones vividas de cerca; la complejidad; el criterio como parte de la evaluación de nuevas situaciones e informaciones permite refinar respuestas a estos nuevos acontecimientos; otras como reglas empíricas e intuición y por último los valores y creencias, donde la autora citando a Nonaka asevera que el conocimiento a diferencia de la información está compuesto por estos dos últimos componentes (Ponjuán-Dante, 2006).

La transformación del conocimiento en riqueza económica y social es, ante todo, el gran objetivo de cualquier política pública de investigación e innovación (Presmanes y Cabrera, 2004). Es evidente que el conocimiento tiene un importante impacto en el desarrollo político, económico, tecnológico y social en cualquier organización, institución de un país.

Atendiendo el criterio de muchos autores (Albacete, 2010; Alvarez, 2003; Bengt-Åke, 2003; Davenport y Prusak, 2001; Koskinen y Vanharanta, 2002; Lundvall, 1996; Malinconico, 2002; Nonaka y Takeuchi, 1995; OECD, 2004; Ponjuán-Dante, 2006; Wilson, 2002; Zare, Jamshidi, Rastegar, y Jahromi, 2011) que hacen referencia a la clasificación de (Polanyi, 1958) que se resumen en la expresión “nosotros podemos conocer más de lo que podemos decir”, el conocimiento puede clasificarse en Conocimiento Tácito y Conocimiento Explícito o también denominado por algunos autores como Conocimiento Articulado.

Conocimiento Tácito:

Según Ponjuán-Dante (2006) el conocimiento tácito es el conocimiento poco o no codificado que no puede ser formalmente comunicado; este conocimiento es el que no está registrado por ningún medio; se obtiene mediante la adquisición de conocimiento de manera práctica y solo es posible transmitirlo y recibirlo consultando directa y específicamente al poseedor de estos conocimientos.

Por otra parte Álvarez (2003) plantea que el conocimiento tácito es el que se ha acumulado durante un tiempo y es resultado de las practicas llevadas a cabo en una empresa o en una organización de Investigación más Desarrollo, este conocimiento se embute generalmente



en las personas y solo se puede transferir por medio de la interacción personal entre el maestro y el aprendiz. Tal conocimiento se da por medio de lecciones: es práctico y es adquirido en el quehacer diario.

Los conocimientos tácitos no pueden ser captados y guardados en bases de datos, sin embargo, la identidad de las personas individuales que poseen especial clases de conocimientos tácitos, si pueden ser guardados en bases de datos (Malinconico, 2002).

De todo esto se infiere que el conocimiento tácito está muy estrechamente vinculado a las vivencias de las personas, es inseparable de ellos, y muy positivamente puede compartirse e intercambiarse a partir de la interacción directa.

Conocimiento Explícito:

Según Álvarez (2003) el conocimiento articulado o explícito es el disponible en manuales, en los documentos de las organizaciones, en los textos. Es susceptible de adquisición por medio de la lectura y análisis de documentos.

Malinconico (2002) asevera que los conocimientos explícitos pueden ser grabados en una base de datos. Conocimientos explícitos son hechos, referencia, que pueden ser plasmados en documentos.

Ponjuán-Dante (2006) manifiesta que el conocimiento explícito puede expresarse mediante palabras y números. Es conocimiento formal, pueden ser conformados en las documentaciones de las organizaciones. Es el conocimiento organizativo por excelencia, pero que apenas tiene utilidad si no se combina con el conocimiento tácito.

Nonaka y Takeuchi (1995) destacan la importancia de la conversión del conocimiento tácito en otras formas de conocimiento explícito y tácito, así como también de formas de conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito y explícito (figura 1). Según estos autores, el conocimiento está presente en estas dos formas y el éxito de la innovación es altamente determinada por la capacidad de establecer vínculos incorporando estos dos tipos de conocimiento en una forma clara en sus procesos de conversión.

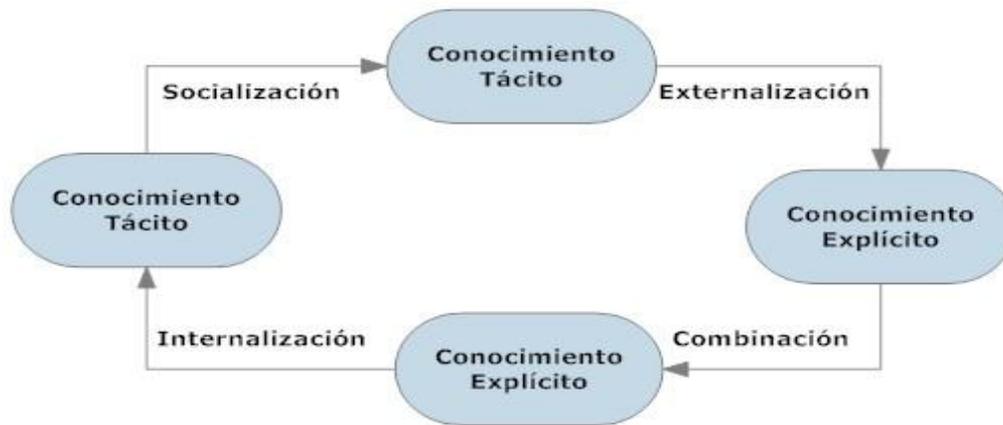


Figura 1. Cuatros tipos de conversión de conocimiento. Fuente: (Ponjuán-Dante, 2006).

Según Ponjuan-Dante (2006) refiriéndose a la tipología de conversión de conocimiento describe que:

- La socialización es el proceso de compartir experiencias y, por tanto, de creación de un conocimiento tácito, como modelos mentales y habilidades técnicas.
- La exteriorización es un proceso de creación de conocimiento en el que el conocimiento tácito se vuelve explícito, tomando la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos.
- La combinación es un proceso para sistematizar conceptos en un sistema de conocimiento. Esta forma de conversión de conocimiento involucra la combinación de diferentes cuerpos de conocimiento explicitados.
- La interiorización es el proceso de incorporar el conocimiento explícito en tácito. Está muy vinculado a aprender haciendo.

Nonaka y Takeuchi (1995) describen en la espiral del conocimiento (figura 2) la interacción repetitiva en la creación de conocimiento, tributando al modelo SECI como denominara Ponjuán-Dante (2006) en su libro “Introducción a la Gestión del Conocimiento” haciendo referencia a las socialización-exteriorización-combinación-interiorización, describe además las cuatro combinaciones posibles entre los distintos tipos de conocimiento: de tácito a tácito, de tácito a explícito, de explícito a explícito y de explícito a tácito.

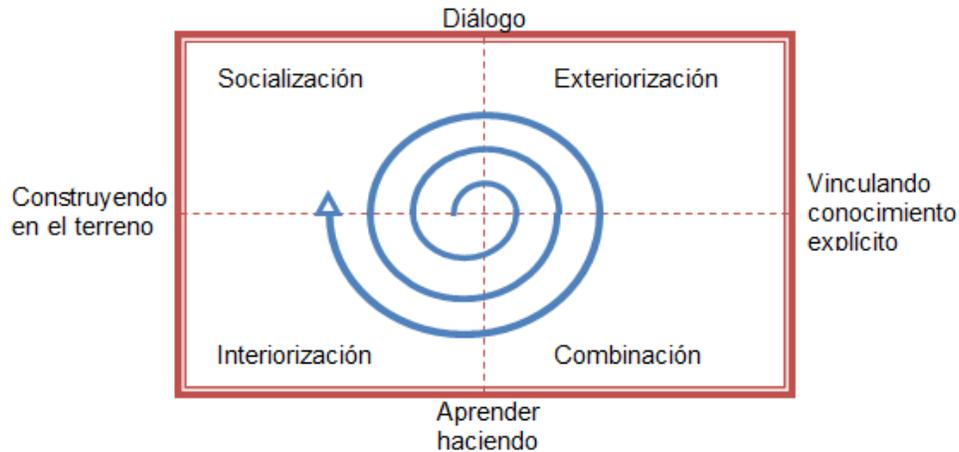


Figura 2. La espiral del conocimiento. Fuente: (Nonaka y Takeuchi, 1995; Ponjuán-Dante, 2006).

El conocimiento tácito tiene dos dimensiones: técnica y la dimensión cognoscitiva. La dimensión técnica tiene que ver con la destreza práctica de realizar una labor, la dimensión cognoscitiva consiste en diseños, modelos mentales, creencias y percepciones que reflejan nuestra imagen de la realidad y nuestra visión para el futuro (Amaya, 2009).

Por otro lado el conocimiento explícito describe un conocimiento formal, es transmitido de manera sencilla entre grupos e individuos. Estas tipologías de conocimientos tienen una relación muy estrecha uno con el otro.

Ponjuán-Dantes (2006) por su parte distingue tres tipos de conocimiento atendiendo a la utilidad que tienen para la organización: conocimiento tácito, explícito y cultural.

Del conocimiento tácito y explícito se han abordados diferentes enfoques anteriormente. Sobre el conocimiento cultural se puede decir que son estructuras cognoscitivas y efectivas que utilizan habitualmente los miembros de una organización para percibir, explicar, evaluar y construir la realidad.

Este tipo de conocimiento es adquirido a partir de elevados períodos de experimentación y ejecución en una tarea, durante los cuales la persona desarrolla un tacto y una capacidad para hacer juicios sobre la ejecución satisfactoria de la actividad.

El conocimiento cultural incluye las figuraciones y las opiniones que se usan para describir y explicar la realidad, así como las convenciones y expectativas que se emplean para asignar valor y significado a la nueva información (Amaya, 2009). Estos elementos que describen la realidad del individuo criterialmente, así como normas y valores compartidos forman el marco de referencia con base en el cual los miembros de la organización construyen la realidad,



reconocen el rasgo destacado de la nueva información y evalúan interpretaciones y acciones alternativas.

Para algunos autores existen tres niveles de conocimiento: tácito, implícito y explícito. El conocimiento tácito es el tipo de conocimiento que permanece en un nivel inconsciente, se encuentra desarticulado y lo implementamos y ejecutamos de una manera mecánica sin darnos cuenta de su contenido. Es el más difícil de extraer, se puede explicitar y transmitir, pero se requiere otro proceso que está más ligado a la observación, la imitación y la asimilación. Es el más valioso, ya que este tipo de conocimiento es el que da un estilo único y muy difícil de igualar por la competencia. Generalmente es el que otorga un valor agregado al trabajador intelectual y la empresa orientada al conocimiento (Belly, 2004).

Según este autor el conocimiento implícito a diferencia del conocimiento tácito, es el que se sabe que se posee, pero no se percibe cuando se está utilizando, simplemente se ejecuta y se pone en práctica de una manera habitual. Mientras que el conocimiento explícito es el que se sabe que se tiene y se está plenamente consciente cuando se ejecuta, es el más fácil de compartir con los demás ya que se encuentra estructurado y muchas veces esquematizado para facilitar su difusión.

La explicitación de los conocimientos traerá consigo beneficios para la organización, el hecho de tener explícitos los conocimientos sería un escenario cómodo para el capital humano de la organización. Siendo así es posible potenciar el conocimiento en la organización o institución estableciendo manuales de procedimientos, formatos de negocios, maneras de proceder, capacitaciones, seminarios, etc.

Amaya (2009) refiriéndose a los trabajos de (Belly, 2004; Pérez, 2005; Suliman, 2002) clasifica el conocimiento en: explícito como la información, el *know how*, conocimiento implícito como aquel que puede ser capturado y codificado como información mientras que el tácito es conocimiento que no se puede capturar ni codificar como información.

Núñez (2002) haciendo referencia a Solveig Wikström et al, plantea que estos autores clasifican el conocimiento en: generativo, productivo y representativo.

El conocimiento generativo es el resultado del proceso de creación del conocimiento durante la solución de problemas o la identificación de nuevas propuestas o alternativas para nuevas oportunidades; éste conocimiento es utilizado luego de los procesos productivos o de servicios donde se genera un tipo de conocimiento aplicado, compendiado en los productos o resultados, de carácter explícito y con valor agregado. Según estos autores un taladro es



conocimiento explícito derivado de los procesos de conocimiento de la compañía manufacturera y también plantean que otros procesos en la compañía transfieren conocimiento explícito para el cliente, a los que se les puede llamar procesos representativos.

Núñez (2002) enuncia que existen otros tipos de conocimiento que se deriva de su contenido, como es el conocimiento conceptual vinculados con las bases teóricas de una función determinada como son el conocimiento de teorías, leyes, regularidades, conceptos y nociones; por otro lado plantea que otro tipo de conocimiento es el operacional está dirigido a las cuestiones prácticas de aplicar metodologías, técnicas y procedimientos que pueden ser combinadas y utilizadas como alternativas, consiste en saber cómo se deben realizar las operaciones.

De cualquier manera, las conceptualizaciones emitidas por los distintos autores mencionados anteriormente, distinguen como base fundamental de la tipología de conocimiento, al conocimiento tácito y al conocimiento explícito y la interrelación que de todo ello se deriva. Es importante destacar que estos conocimientos persisten en el individuo y su funcionalidad depende de la solución a las distintas problemáticas que puedan presentarse en la vida cotidiana de la sociedad en general.

II.2.1.3- Conocimiento organizacional

En las organizaciones los procesos juegan un rol fundamental, su interacción y vínculo uno con el otro, hacen de esta, su labor de impacto, partiendo de su megaproceso y procesos claves, se derivan las tareas o actividades que a partir de procedimientos son cumplibles en su contexto. El conocimiento para llevar a cabo los distintos procesos de las organizaciones o instituciones inciden directamente en el propio desarrollo de estas organizaciones, llevando a cabo intelectualidad y propiciando al capital humano nuevos enfoques de acción profesional, que da solución a las problemáticas que surgen en su desarrollo.

En cada uno de los procesos organizacionales son empleados los conocimientos que presentan los principales actores en este caso las personas, que en si son los trabajadores de las organizaciones, que utilizando distintas herramientas, son capaces de propiciar valor agregado y su magnitud estará dada a partir de la calidad del conocimiento que se haya aplicado en los distintos procesos.

El carácter social de la actividad humana se constituye por variados grupos que en dependencia de sus contextos y el tratamiento a diferentes problemas, las experiencias



históricas y sociales en una época y lugar dados, integran el entorno de las organizaciones. Las organizaciones o instituciones se retroalimentan a partir de las ideas y de las realidades de carácter económico, financiero, social, político, jurídico, comercial, científico y tecnológico; todos constituyen un conocimiento o conciencia social. Las organizaciones, para subsistir como tales, según Núñez (2002) deben dominar el conocimiento social para orientar sus acciones hacia ese entorno, independientemente de que deben también tener en cuenta, identificar y propiciar la exteriorización del conocimiento individual y de los diferentes grupos dentro de la organización, concentrando y compartiendo así el producto de numerosas fuentes de conocimiento internas y externas.

En documentos de la Organización para la Economía, la Cooperación y el Desarrollo (OECD) se plantea que, el flujo de conocimiento puede ocurrir en dos direcciones fundamentales: fuera de un área o dentro de un área (OECD, 2004). Si es extrapolada esta observación a una empresa u organización es detectable que la relación ambiente – organización en cuanto a conocimiento es perceptible en el sentido de que los flujos de conocimiento en los procesos claves y subprocesos responden como un todo a la principal actividad de dicha organización.

Es importante destacar que la pérdida de una persona en una organización ya sea por el motivo que sea, es una merma irreparable de conocimiento, que en este caso sería del tipo tácito, ya que el explícito pudo haber sido plasmado de alguna forma en algún documento o medio de almacenamiento, de manera que este tipo de conocimiento depositado pueda servir en alguna medida a otras personas que se muevan en esta organización.

En las organizaciones donde se toma el conocimiento como base de desarrollo de competencias y habilidades para el fortalecimiento de su misión social, crecerá considerablemente la posibilidad de solucionar problemas con mayor calidad. En fin de cuenta las personas son los principales actores en este proceso, pues ellos poseen los conocimientos, que se irán adquiriendo en la organización de una manera exponencial, todos los días al enfrentar las problemáticas cotidianas.

II.2.2- Gestión del conocimiento organizacional

Como se ha referido anteriormente las personas dentro del cúmulo de elementos componentes de una organización, son el ente fundamental para la aplicación de conocimiento en el desarrollo de sus actividades, donde a partir de sus saberes desarrolla o crea nuevos conocimientos. Está



claro que para llevar cabo todo esto, son necesarios una serie de procesos, y dentro de estos se encuentra la Gestión del Conocimiento.

La Gestión de Conocimiento (GC) es tratada por numerosos autores e investigadores donde emiten su criterio acerca de esta disciplina que en nuestros días ha cobrado un gran auge.

Según la Real Academia Española (RAE, 2011), gestión es acción y efecto de gestionar y gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera, de esta manera se infiere que es el proceso de obtener, distribuir y utilizar una variedad de recursos que son esenciales para apoyar el logro de los objetivos de una organización. Este término relacionándolo con las actividades y acciones del conocimiento en una organización, puede identificarse a partir de su unión como Gestión del Conocimiento.

Para Martínez e Ibáñez la GC es un conjunto de procesos centrados en el desarrollo y aplicación del conocimiento de una empresa para generar activos que puedan explotarse y generar valor para cumplir los objetivos de la empresa (Martínez, Ibáñez, y Ceberio, 2006).

La gestión del conocimiento es todo el conjunto de actividades realizadas con el fin de utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de una organización y de los individuos que en ella trabajan, encaminándolos a la mejor consecución de sus objetivos (Bustelo y Amarilla, 2001).

Para otros autores la GC es la plantación, operación y control y seguimiento de sistemas y procesos que promueven la solución eficiente de problemas, a partir de conocimientos y experiencias asimiladas en el cumplimiento de las funciones de una organización; se concreta en la administración de los activos intangibles de la organización mediante la apropiada utilización de datos, informaciones y conocimientos (Weber y Cisneros, 2003).

La Gestión del Conocimiento se basa en la premisa de que el conocimiento es la capacidad para crear lazos más estrechos con los clientes, la capacidad para analizar informaciones corporativas y atribuirles nuevos usos, la capacidad para crear procesos que habiliten a los trabajadores de cualquier local a acceder y utilizar información para conquistar nuevos mercados y, finalmente, la capacidad para desarrollar y distribuir productos y servicios para estos nuevos mercados de forma más rápida y eficiente que los competidores (Bañegil y Sanguino, 2003).

La gestión del conocimiento representa una nueva tendencia en la forma de operación y gestión de una empresa u organización. Este mismo autor plantea que la GC es una nueva metodología, esquema de organización y proceso de funcionamiento que pretende aplicarse



al mundo de la empresa o de cualquier tipo de organismo social, entidad estatal, sociedad no lucrativa, etc., (Saz, 2001).

El poder de la gestión del conocimiento está en permitir a las organizaciones disponer y aumentar, de forma explícita, la productividad de sus actividades y resaltar su valor como grupo, así como el de los miembros individuales (Cap-Net, 2004).

Formalizar las actividades de gestión del conocimiento implica una mejor comunicación al interior de la empresa y con su entorno, identificando de manera conjunta sus aciertos y sus principales fallas para trabajar en estos aspectos, fortaleciéndose ante la creciente competencia y trabajando en sus puntos más vulnerables (Hernández, Mata, y Barrón, 2007).

Para estos autores el objetivo de un modelo de gestión del conocimiento es la creación de una herramienta para la generación de ventajas competitivas, y para ello es necesario realizar un completo análisis de todos los elementos, tanto internos como externos que constituyen o auxilian a la empresa. La generación, adquisición y transmisión del conocimiento son elementos de difícil implementación, pero una vez logrado estos, es posible la solución de problemas y la generación de ventajas competitivas.

Para Ponjuán-Dante (2006) el conocimiento es considerado el recurso estratégico más importante y el aprendizaje la potencialidad más importante desde el punto de vista estratégico para la organización. Así mismo refiere que el elemento clave de la GC es la necesidad de asumir los aspectos relativos a las personas, los procesos y la tecnología como un todo, y no verlos aisladamente.

De cualquier manera se deja ver que el proceso de GC es el motor fundamental en el proceso organizativo de una institución, pues este proceso comprende operaciones básicas de manejo, control, descubrimiento, conservación, generación, etc., del conocimiento, la información que sirve como base para el desarrollo de competencias, y calidad, interviniendo en los procesos claves de las organizaciones; es destacable reconocer que una correcta gestión del conocimiento, posibilita la eficacia y eficiencia en las tareas que se desempeñan en las instituciones u organizaciones.

Siendo de esta manera se reafirma que la adquisición de conocimiento se hace a través del aprendizaje más importante que se da en el lugar de trabajo de una empresa o entidad dada. El aprendizaje más efectivo es social y activo, no individual y pasivo. Los elementos de mayor importancia que las personas deben aprender en una organización no son las reglas explícitas, los procedimientos y la política de la organización, sino el conocimiento tácito que



se localiza en la intuición, juicio, experiencia y sentido común que se encuentra en la cotidianeidad diaria de la actividad del ser humano en las organizaciones o instituciones.

La Gestión del conocimiento es un campo que ha ido apareciendo, y ha exigido atención, sirviendo de soporte a la comunidad industrial. Muchas organizaciones participan en la gestión del conocimiento actualmente para utilizar conocimientos dentro de su organización y exteriormente (Kim, Suh, y Hwang, 2003).

Se afirma por estos autores que las compañías miran el capital intelectual como un elemento importante y luchan por desplegar la gestión del conocimiento en la organización para poder ganar ventajas competitivas. Captar y representar conocimientos intrínsecos en las personas y la organización en general son componentes básicos fundamentales de la puesta en práctica de la gestión del conocimiento.

La idea de que el conocimiento tiene un papel importante en la economía no es nueva, pero es a través de la nueva teoría de crecimiento, donde la crucial importancia fue atribuida al capital humano y la producción de nuevas tecnologías, el conocimiento entonces fue trasladado al primer plano. Una definición característica hoy en día del conocimiento basado en la economía es que depende de la innovación y el capital intelectual para generar el valor económico (Beesley y Cooper, 2008).

El conocimiento es un requisito esencial básico para la supervivencia y el éxito de organizaciones en una economía de conocimientos y bajo las condiciones de hypercompetición. Esto no es verdadero sólo desde las perspectivas planteadas en las literaturas del aprendizaje organizativo y de la gestión del conocimiento sino también desde la perspectiva de la gestión estratégica. Llamado gestión estratégica basada en recursos de conocimiento o competencias. Aunque estos enfoques enfatizan los aspectos diferentes de conocimientos, aprendizaje y capacidades en organizaciones y cada enfoque mismo puede ser subdividido en otros enfoques. Es importante reconocer que el conocimiento es definido como conocimientos organizativos solamente cuando es compartido entre los miembros de la organización, o por lo menos entre una gran mayoría de ellos, así como el conocimiento, que no puede ser expresado verbal y totalmente, es visto a menudo de manera significativa y muy valioso en las organizaciones de hoy en día (Brauner y Becker, 2006).

La gestión del conocimiento tiene raíces prácticas y académicas muy diversas, muchos libros, artículos y ediciones especiales de revistas ya han estado dedicados a los conceptos explicando lo relacionado con el conocimiento y su gestión en las organizaciones. Muchos autores e investigadores coinciden en que los componentes claves de la gestión del



conocimiento son la estrategia, la cultura, la tecnología, la organización y las personas. Fundamentalmente visualizan como factor de éxito clave a las personas en vez de las tecnologías, pues está claro que las personas son los que poseen el conocimiento y la gestión debe estar centrada en ellos, para el desarrollo vertiginoso de las organizaciones e instituciones.

En las instituciones universitarias se lleva a cabo importantes actividades para incentivar el conocimiento, la formación de profesionales competentes, las investigaciones científicas como propulsor significativo en la captación, generación y compartición de conocimiento, estos y muchos otros son elementos evidentes del proceso de gestión del conocimiento. Las universidades son en esencia el actor principal en los procesos que describe la Gestión del Conocimiento, pues de ella se deriva el actuar científico en la solución de las problemáticas existentes en las industrias.

II.2.2.1- Modelos de gestión del conocimiento

Existen variadas investigaciones que exponen a través de sus aplicaciones modelos y metodologías para implementar Sistemas de Gestión de Conocimiento en las organizaciones, y que de cierta manera relacionan puntos de convergencias, entre ellas. La multidisciplinariedad inherente al estudio de la gestión del conocimiento supone la existencia de diferentes perspectivas para el desarrollo y el estudio de los modelos de gestión del conocimiento.

Los modelos que se presentan a continuación tienen por objetivo servir como herramienta para identificar, estructurar y valorar el conocimiento en una organización:

- A. La organización creadora de conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1999).

Basado en la movilización y en la conversión del conocimiento tácito (dimensión epistemológica) y la creación de conocimiento organizacional frente al conocimiento individual (dimensión ontológica).

Se trata de un modelo cíclico e infinito que contempla cinco fases

- Compartir conocimiento tácito.
- Crear conceptos.
- Justificar los conceptos.
- Construir un arquetipo.



- Expandir el conocimiento.

B. *The 10-Step Road Map* (Tiwana, 2002).

Se fundamenta, entre otros aspectos, en la diferenciación básica entre conocimiento tácito y explícito, pero también considera otras clasificaciones del conocimiento en función de su tipología, focalización, complejidad y caducidad. Uno de los principales objetivos de la gestión del conocimiento en las organizaciones debe ser la integración y la utilización del conocimiento fragmentado existente en dichas organizaciones.

Los diez pasos que forman el modelo se agrupan bajo cuatro grandes fases:

- Evaluación de la infraestructura.
- Análisis de los sistemas de GC, diseño y desarrollo.
- Despliegue del sistema.
- Evaluación de los resultados

C. Modelo de GC desde una visión «humanista» (Gallego y Ongallo, 2004).

En este modelo se plantea que: centra su funcionamiento en el compromiso de las personas que conforman esa organización, de tal manera que, donde otros han hecho hincapié en la tecnología como la base de un sistema para gestionar el conocimiento, aquí se le da una importancia primordial a la persona, a su estabilidad dentro de la organización y a su implicación y alineación con los objetivos generales y con el proyecto organizativo.

El modelo queda constituido en cuatro fases:

- Consultoría de dirección.
- Consultoría de organización.
- Implantación de planes de gestión del conocimiento.
- Medidas de verificación y seguimiento.

D. Modelo de implantación de GC desde la cultura organizacional (Marsal y Molina, 2002).

Fundamentado en el tipo de cultura organizacional existente en la institución.

Compuesto por cinco fases basadas en el estudio, el conocimiento y el cambio, si resulta necesario, de la cultura organizacional:

- Autodiagnóstico.
- Gestión estratégica.
- Definición y aplicación del modelo GC.
- Gestión del cambio.



- Indicadores para medir el impacto de la GC.

E. Diseño de un sistema de GC en una organización escolar (Durán, 2004).

La propuesta se basa en un análisis exhaustivo de la cultura organizacional o, en una auditoría de la cultura organizativa.

Análisis de la cultura organizativa del centro escolar:

- Definición de un plan de acción para generar la cultura adecuada.
- Análisis del capital intelectual.
- Análisis de las TIC.
- Creación de un sistema de GC y puesta en marcha de algunas actividades grupales ideadas para la GC.

F. La gestión del conocimiento en educación (Sallis y Jones, 2002).

Parten del hecho que cada organización educativa debería poseer y construir su propia estructura, su propio sistema de GC, en función de sus características, sus fortalezas y debilidades. Se trata de un modelo de GC centrado en centros educativos, fundamentalmente de enseñanza superior.

Las fases que dan cuerpo al modelo son:

- Clasificación del conocimiento.
- Marco de referencia para la GC.
- Auditoría del conocimiento.
- Medición del conocimiento.
- Tecnología y gestión del conocimiento.
- Explotación del conocimiento.

G. Modelo Andersen (Andersen, 1996, 2000, 2001) este autor reconoce la necesidad de acelerar el flujo de la información que tiene valor, desde los individuos a la organización y de vuelta a los individuos, de modo que ellos puedan usarla para crear valor para los clientes. ¿Qué hay de nuevo en este modelo? Desde la perspectiva individual, la responsabilidad personal de compartir y hacer explícito el conocimiento para la organización. Desde la perspectiva organizacional, la responsabilidad de crear la infraestructura de soporte para que la perspectiva individual sea efectiva, creando los procesos, la cultura, la tecnología y los sistemas que permitan capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento.



De todos los modelos comentados, el más utilizado es, según Cabrera (2011), el relativo al proceso de creación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) que estudia la generación del conocimiento a través de dos espirales de contenido epistemológico y ontológico. Es un proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito que tiene naturaleza dinámica y continua. Se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento, desarrollada siguiendo 4 fases: Socialización, Exteriorización, Interiorización y Combinación.

En estos modelos se afirma implícitamente que la gestión del conocimiento deberá asociarse a algunos métodos más importantes de la gestión empresarial como son la gestión de los recursos humanos y el liderazgo, debido a la importancia de los recursos humanos en la generación y aplicación de los conocimientos, así como del liderazgo, sin el cual la organización es incapaz de comprender la importancia de aprender de los empleados.

II.2.2.2- Metodologías para la gestión del conocimiento

Una metodología puede ser definida como el conjunto de métodos, procedimientos, técnicas, que regulados por determinados requisitos, permiten ordenar el pensamiento y el modo de actuación para obtener y descubrir nuevos conocimientos en el estudio de la teoría o en la solución de problemas de la práctica (Barreras Hernández, 2004; Cabrera, 2011; Campos, 2007; De Armas Ramírez, 2005).

Según sus características, algunas metodologías para la gestión del conocimiento pueden ser agrupadas en:

1. Generación, captura y transferencia del conocimiento:

- a) Metodología para la captura y transferencia del conocimiento (MTCT) de Marisela Strocchia, Universidad de Columbia, EEUU (Strocchia, 2001).

Se estructura de cinco etapas principales, estas son: definición, compromiso, captura, validación y transferencia. Esta metodología se centra principalmente en la comprensión por los participantes en el proceso de la importancia y necesidad de la captura y transferencia del conocimiento; no se hace énfasis en las herramientas que se requieren para gestionarlo.

- b) Metodología propuesta por Roman H Kepczyk (*Kepczyk, 2001*).

Consta de cuatro pasos fundamentales: identificar las áreas; almacenar y distribuir la información; capturarla y determinar las herramientas de GC. Aunque aporta herramientas, no especifica las que se emplean en cada paso.



2. *Orientada a los procesos y la tecnología:*

- a) Metodología de GC de la Empresa Multinacional Unilever, propuesta por Patricia Ordóñez de Pablos, Universidad de Oviedo, España (Ordóñez de Pablos, 2000a, 2000b).

Esta metodología se resume en tres etapas, pero si comprende acciones dirigidas a crear, capturar y transferir el conocimiento, en lo que emplea gran cantidad de herramientas informáticas. Se centra en los procesos y la tecnología, más que en las personas.

3. *Centrada en las personas y en el cambio cultural.*

- a) Metodología empleada en Telefónica, Investigación y Desarrollo (Telefónica I+D, 2003).

Esta metodología está compuesta por siete etapas que van desde la alineación con los objetivos de la organización, hasta la construcción de bloques para la GC. Facilita la recolección, organización, transformación y distribución de forma paulatina, y hace énfasis en la preparación para el cambio cultural de la organización.

- b) Metodología propuesta por José María Saracho, de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina (Saracho, 2002).

Esta metodología se centraliza principalmente en las personas, en la identificación de los conocimientos y los talentos, así como en el cambio cultural necesario para la gestión. No hace mención a las herramientas que deben ser empleadas para gestionar el conocimiento.

- c) Metodología para la gestión del capital intelectual en las organizaciones de ciencia y técnica (Marrero Rodríguez, 2002).

Se identifica por las etapas de preparación, de implementación y de crecimiento. Se resalta la importancia de la preparación de la organización para el cambio. Tiene un componente fuerte de orientación hacia las personas y los procesos.

4. *Centrada en indicadores:*

- a) Metodología para gestionar el conocimiento en una empresa (PYME) argentina (Biasca, 2002).

Son establecidos cuatro etapas para gestionar el conocimiento y presta vital atención a la selección de los indicadores para gestionar el conocimiento. Establece las herramientas informáticas en su metodología. No considera sustancial lo relacionado con la cultura organizacional.



5. *Ámbito social-universitario:*

- a) Metodología de GC aplicada a entidades de Educación Superior propuesta por Deysi Arancibia Márquez de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. UAJMS Tarija Bolivia (Arancibia Márquez, 2006).

Constituida por 7 pasos, principalmente ha sido creada para ser utilizada en el ámbito universitario, se propone analizar el campo de acción de la universidad en su entorno social y con ello identificar sus necesidades y toma en cuenta la visión, misión y objetivos.

Las organizaciones necesitan planificar, desarrollar, poner en marcha y mantener un sistema que permita conseguir que tanto los conocimientos explícitos (documentados) como los conocimientos tácitos (del individuo) que existen en la organización, se conviertan en nuevos conocimientos que puedan ser compartidos y retroalimentados por el colectivo, para facilitar la innovación continua y la creación de valor dentro de la organización, ello responden a Sistemas de Gestión de Conocimiento y para su concesión es necesario el empleo de alguna estructura, método o modelo como lo que han sido descritos anteriormente.

II.2.2.3- Representación y organización del conocimiento

Sabiendo hasta el momento que el conocimiento es importante y primordial para el comportamiento inteligente, su representación y organización constituye una de las máximas prioridades de la investigación en esta área de conocimiento. El conocimiento se puede representar a través de cuadros mentales en nuestros pensamientos, a través de palabras habladas o escritas en algún lenguaje, en forma gráfica o en imágenes, a través de procesamiento en forma de cadenas de caracteres o colecciones de señales eléctricas o magnéticas dentro de un ordenador.

Esta disciplina ha sido tratada en procesos investigativos donde reflejan de alguna manera conceptual lo referente a que una representación de conocimiento tiene gran relación con esquemas o dispositivos utilizados para capturar los elementos esenciales del dominio de un problema.

Conceptualmente el significado de una palabra o frase desprende la comprensión de la temática que trata en el caso de la representación del conocimiento, se conoce que se utiliza para la clasificación en bibliotecas y para procesar conceptos en un sistema de información. En el área de la inteligencia artificial, la resolución de problemas puede ser simplificada con la elección apropiada de representación del conocimiento. Existen variadas técnicas para representar el



conocimiento como son las reglas, redes semánticas, etc., estas son usadas en múltiples variedades en el mundo contemporáneo de hoy.

La nueva concepción de la información y conocimiento exigen cada vez ímpetu como lo refiere Alonso, cuando plantea que la investigación futura deberá encaminarse a la búsqueda de interfaces inteligentes que tengan a los usuarios como destinatarios principales, dada la necesidad de desarrollos avanzados para interactuar con la información (Alonso, 2000).

Hoy, la integración de las Ciencias de la Información con las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son puestas al servicio de la optimización del uso de los recursos a través de la formalización y estructuración del conocimiento que contienen las personas que conforman las empresas, las comunidades, o cualquier institución.

Siguiendo la reflexión en la cual muchas personas se ven envueltos sobre si son o no necesarios o idóneos en sus puestos de trabajo, de manera desafiante se observa la incertidumbre adoptada al referirse a la experiencia acumulada y la inseguridad de prescindir de esta sin más argumento de que nadie es relevantemente necesario. La realidad es muy fácil de definir, siguiendo las legalidades que encierran las organizaciones; por ejemplo el cambio de un simple auxiliar de limpieza trae consigo nuevo adiestramiento para transmitirle el conocimiento de la estructura organizacional, y los elementos a tratar en su obligatoriedad de desempeño laboral; en el caso de cambiar una secretaria pasa a ser un problema mayor, pues aunque venga con otras experiencias es difícil la rápida transferencia de conocimiento de las cuestiones relacionadas con el puesto. El conocimiento es importante tanto en estructuras simples como en las más complejas; cada ser humano es único e irremplazable diariamente adquiere nuevos conocimiento construyendo así una combinación, un mapa de cierta manera cognitivo que describe internamente las estructuras mentales relacionadas con las cuestiones aprendidas, que es único y sin lugar a dudas es interdisciplinario.

Los sistemas de organización de conocimiento por ejemplo los sistemas de clasificación, los tesauros y ontologías, deben entenderse como sistemas que organizan conceptos y sus relaciones semánticas básicamente (Hjørland, 2009a).

Los sistemas de organización del conocimiento son propuestas para la representación y organización del conocimiento en una determinada disciplina o temática con la finalidad de recuperar la información de un determinado sistema (López-Huerta, 2009).



Según esta autora existen trabajos recientes para representar y organizar el conocimiento tanto desde una perspectiva universal como desde una aproximación contextual; entre los más destacados, están las aproximaciones siguientes:

- La utilización del concepto de faceta con referencia a la lógica predicativa en relación con la teoría de los niveles integradores para la construcción de una clasificación universal.
- El análisis del dominio usando varios de los métodos indicados por Hjørland (2002).
- La creación de ontologías.
- La creación de sistemas heterogéneos interdisciplinarios.

La complejidad en el desarrollo de una representación del conocimiento y los problemas involucrados en el mismo son visible debido a la variedad de formas que el conocimiento puede asumir.

Las formas más simples de un Sistema de Organización de Conocimiento son, después de todo, las tablas de contenido y los índices de los libros de texto. El conocimiento se halla en el texto; estos sistemas son una herramienta complementaria que ayuda al lector a transitar a lo largo del texto. Mas, como tales herramientas de apoyo se han tornado más complejas, y han comenzado a ejercer funciones más amplias, han requerido denominaciones más notables, como lenguajes de recuperación, taxonomías, categorizaciones, léxicos, tesauros, u ontologías. Son vistos hoy como esquemas que organizan, gestionan y recuperan información (Rivero, 2009; Vickery, 2008).

De manera general es necesario enunciar que el conocimiento debe estar representado de tal forma que:

- Pueda capturar generalizaciones.
- Permita ser comprendido por las personas que lo proporcionen y lo procesen, así como aquellas que lo buscan.
- Sea fácilmente modificado.
- Pueda ser utilizado en diversas situaciones aun cuando no sea totalmente exacto o completo.
- Pueda ser utilizado para reducir el rango de posibilidades que usualmente debería considerarse para buscar soluciones.



Alonso, al citar el trabajo de Blair, plantea que el problema clave de la recuperación de la información pasa por la búsqueda de los procedimientos teóricos para su representación. Para ambos, se trata de un problema de uso del lenguaje que, siguiendo la Lingüística del Texto, se acomete desde el análisis de contenido de los textos (Alonso, 2000; Blair, 1990).

En la representación y organización del conocimiento se contempla la realidad a partir de elementos de cierta manera esquemáticas, que simulan el proceso cognitivo y la conjugación de las estructuras mentales en la captura del conocimiento, en la actualidad existen distintas disciplinas, además de la anteriormente comentada, que pretenden dar respuesta a las interrogantes que de este fenómeno se generan, una de ellas es la Inteligencia Artificial (IA).

Catzin, hace referencia a tres paradigmas que frecuentemente los investigadores han utilizado para la resolución de problemas de Inteligencia Artificial (Catzin, 2010):

- **Programación Heurística.**- Está se basa en el modelo de comportamiento humano y su estilo para resolver problemas complejos. Existen diversos tipos de programas que incluyen algoritmos heurísticos. Varios de ellos son capaces de aprender de su experiencia.
- **Redes Neuronales Artificiales.**- Es una representación abstraída del modelo neuronal del cerebro humano. Las redes están formadas por un gran número de elementos simples y por sus interconexiones. Una red neuronal artificial puede ser simulada o ser real. Al elemento procesador de la red, se lo denomina neurona artificial.
- **Evolución Artificial.**- Su modelo está basado en el proceso genético de evolución natural, propuesto por Charles Darwin. Se utilizan sistemas simulados en computador que evolucionan mediante operaciones de reproducción, mutación y cruce (Algoritmos Genéticos).

Estos métodos anteriormente mencionados, son altamente utilizados. Las potencialidades que de la Inteligencia Artificial se desprenden dan solución a una amplia gama de problemas; la lógica difusa, lingüística difusa y otras técnicas propician soluciones, de manera que estas pretenden representar conocimiento a partir de relaciones estructurales y conceptuales a través del procesamiento de la información que se le suministre.

De esta manera como plantea Céspedes, el enfoque cognitivo y el paradigma gerencial, introducidos relativamente reciente en la Ciencia de la Información, sumado a los cambios de paradigma que ha traído consigo el desarrollo de las nuevas tecnologías, especialmente lo



relacionado a la noción de hipertexto y a las posibilidades sin precedentes de acceder sin barreras de espacio y tiempo a grandes volúmenes de información, apuntan a que lo más importante es el conocimiento dondequiera que esté, y no solo el documento en que pueda ser representado dicho conocimiento (Céspedes, 2006). Esta autora continúa expresando que ese conocimiento que no solo está implícito en los documentos sino en el desarrollo de los procesos que se llevan a cabo en las organizaciones y en la mente de quienes ejecutan esos procesos, necesita ser representado para poder ser socializado entre los integrantes de una organización. Es importante destacar la necesidad de codificación del conocimiento existente en los recursos humanos de las organizaciones y de la sociedad en general.

Los sistemas expertos y los sistemas de inteligencia artificial pueden desempeñar un importante papel en la codificación del conocimiento (Davenport y Prusak, 2001), debido a que precisamente la representación del conocimiento busca las leyes, los principios y los procedimientos por los cuales se estructura el conocimiento especializado en cualquier disciplina, con el fin de representarlo en lenguajes que permitan su comprensión y reutilización (Céspedes, 2006).

Las ontologías, las tecnologías semánticas, las tecnologías de la IA y otros describen modelos que permiten representar y organizar conocimiento, estas son áreas de conocimiento que son actualmente investigadas; su aparición en las ciencias de la información es relativamente joven.

Otra herramienta muy utilizada para representar el conocimiento son los mapas conceptuales, estos son usados como medio de descripción y comunicación de conceptos, respondiendo a la teoría de asimilación con gran influencia en la educación; esta teoría se basa en un enfoque constructivista de los procesos cognitivos humanos. Los mapas conceptuales han ayudado a personas de todas las edades a examinar los más variados campos de conocimiento en ambientes educativos (Novak y Gowin, 1984).

Muchas son las posibilidades que brindan las tecnologías tanto semánticas como de Inteligencia Artificial, así como de la Información y las Comunicaciones, esto por supuesto ha mejorado en gran medida la forma de mostrarse este contexto, en si como nuevos paradigmas que ha modificado la manera de mostrar la información y el conocimiento para los profesionales e investigadores, en fin para toda la humanidad.

Organización del Conocimiento, como una especialidad dentro de la Bibliotecología y la Ciencia de la Información, es la ciencia de estructurar y organizar sistemáticamente las unidades de conocimiento (conceptos), de acuerdo con sus propios elementos de



conocimiento (características) y la aplicación de conceptos y clases de conceptos ordenados por este campo, para la asignación de los contenidos válidos de conocimiento de referentes (objetos / sujetos) de todo tipo (Dalhberg, 2006). Esto implica la existencia de un sistema utilizado para recuperar y transmitir el conocimiento. Sistemas de Organización del Conocimiento son propuestas para la recuperación de dicha organización y representación del conocimiento en un área especializada o propósito (López-Huertas, 2008).

El enfoque tradicionalista de los Sistemas de Organización de Conocimientos establece los conocimientos en la estructuración disciplinaria de los saberes. La disciplinariedad es un elemento clave para los Sistemas de Organización de Conocimientos, porque ellos se estructuran básicamente de acuerdo con las disciplinas (Gnoli C, Bosch M, y F., 2007; Rivero, 2009). Por lo general, los Sistemas de Organización de Conocimientos o bien se enmarcan en espacios disciplinarios específicos o, con un enfoque universalista, se adscriben al esquema disciplinar establecido por la ciencia (Rivero, 2009).

A partir del surgimiento del paradigma sociocognitivo, el que introduce la necesidad de apostar por las determinaciones sociales y culturales en cualquier propuesta conceptual en el terreno informacional, provocó un interés creciente, alrededor de los años 90, en puntos de vista sociales e interpretativos de la Organización del Conocimiento, desarrollándose enfoques semióticos y, crítico-hermenéuticos, como el análisis de discurso, los estudios de género, y el análisis de dominio (Hjørland, 2005).

Hjørland y Albrechtsen en 1995 formulan un enfoque de manera particular para la Organización del Conocimiento, basado en una teoría explícita del conocimiento (Hjørland, 2005) la cual plantea como su principio fundamental, que la mejor manera para entender la información en la Ciencia de la Información es a través del estudio de los dominios de conocimiento como comunidades discursivas, las cuales son parte de la división social del trabajo.

Hjørland y Albrechtsen en 1995 formulan un enfoque de manera particular para la Organización del Conocimiento, basado en una teoría explícita del conocimiento (Hjørland, 2005) la cual plantea como su principio fundamental, que la mejor manera para entender la información en la Ciencia de la Información, es a través del estudio de los dominios de conocimiento como comunidades discursivas, las cuales son parte de la división social del trabajo. Hjørland en el año 2002 sistematizó once enfoques, no excluyentes, dentro de la visión del análisis de dominios analíticos, que ofrecen una propuesta de cómo desarrollar, en el ámbito de la Ciencia de la Información, investigaciones tanto teóricas como prácticas para



analizar dominios del conocimiento. Propone (Hjørland, 2002) 11 métodos para llevar a cabo este análisis: producción de guías de literatura, construcción de clasificaciones especiales y tesauros, Investigación en las especialidades de indización y recuperación, estudio empírico de usuarios, estudios bibliométricos, estudios históricos, estudios de documentos, estudios epistemológicos y críticos, estudios terminológicos y del discurso, estudio de estructuras e instituciones en la comunicación científica y cognición científica, conocimiento experto e Inteligencia Artificial. Estos once métodos constituyen un marco metodológico que integra métodos y técnicas generales y/o específicas, cuantitativas y/o cualitativas, lo cual permite desarrollar diferentes objetivos informacionales, dentro de los que destaca la Organización y Representación del Conocimiento.

La organización de conocimiento (OC) es un campo amplio e interdisciplinar, mucho más extenso que la Biblioteconomía y Documentación. Las temáticas tradicionales de la OC han sido influenciadas por las nuevas tecnologías. Los tópicos donde mayor predominio han tenido las tecnologías son: la indización y clasificación manual en bibliotecas y tareas de referencias, documentación y comunicación científica, almacenamiento y recuperación automatizada de la información, citación basada en Organización de Conocimiento, aproximaciones basadas en texto completo, hipertexto e internet. Si se toman conjuntamente estas especificaciones tradicionales de la OC entonces caracterizan el enfoque especial de la Biblioteconomía y Documentación con respecto a la Organización del Conocimiento (Hjørland, 2004).

Muchos autores como (Albacete, 2010; Anass El Haddadi y Ilham, 2011; Andersen, 2002; Finardi, Miranda, y Crespo, 2010; Green, 2002; Hjørland, 2004; Rivero, 2009; Vickery, 2008) han descrito las tendencias actuales en sus investigaciones sobre elementos que identifican a la Organización del Conocimiento, centrándose en los sistemas universales, equivalencia e interoperabilidad entre vocabularios, problemas de sesgo, internet y motores de búsqueda, exploración de recursos, tesauros y representación visual (McIlwaine, 2004) que constituyen una significativa base para el desarrollo de este campo.

Para el autor de la presente investigación, la Organización del Conocimiento constituye un esencial campo interdisciplinar dirigido a estudiar distintos procesos, que guardan relación con la información y el conocimiento, de carácter tangible e intangible, de manera que estos sean convertidos en nuevos conocimientos a partir de su procesamiento en la clasificación, indexado, referenciado, comunicación, documentación, almacenamiento y recuperación, con



significativo énfasis en la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La organización y representación del conocimiento en esencia son vías de importante relevancia en el proceso de identificación de los elementos abstractos y cognitivos del pensamiento humano, acerca del mundo que lo rodea, y los saberes que constituyen su pilar de conocimiento de su entorno o ambiente; que puede de cierta manera mapearse utilizando diversas técnicas. De esta manera es evidenciado el papel que juega la Organización y Representación del Conocimiento, tanto para una organización como para la sociedad en general debido a las ventajas que de todo ello se deriva.

II.2.2.4- Las auditorías de conocimiento. Herramientas para la gestión del conocimiento

En la Sociedad del Conocimiento en la que estamos inmersos hoy, la velocidad de los cambios que se producen en el entorno de las organizaciones es acelerada. Ante esta realidad, las entidades se han percatado de que para la gestión moderna es vital adoptar un nuevo paradigma, en el cual la información y por consiguiente el conocimiento se convierten, por excelencia, en los recursos a gestionar.

Resulta imprescindible que las instituciones se doten de herramientas que permitan planificar, organizar, dirigir y controlar de forma efectiva estos activos. En fin, en la actualidad la economía de las naciones de todo el mundo depende del uso eficiente de la información y del conocimiento que estas generan.

En el presente estudio se realiza un análisis sobre las metodologías para llevar a cabo las auditorías del conocimiento en las organizaciones. Estas determinan evidencias objetivas acerca de sus relaciones y semejanzas, develando la posibilidad de utilizar este tipo de herramienta como parte del cuerpo del modelo que se pretende.

En las instituciones en ocasiones se observan falta de información o de conocimiento y muchas veces exceso. No se es consciente del valor que tiene la información en toda la organización, la existencia de duplicidad de conocimiento a través de las diferentes áreas, uso habitual de activos de conocimiento sin la correspondiente calidad o valor, por otro lado también existe desconocimiento de la ubicación de los saberes experto en un plano determinado, todos estos aspectos conllevan a la necesidad de planificar y ejecutar un proceso de auditoría de sus activos de conocimiento, para descubrirlos, almacenarlos y diseminarlos.



La auditoría del conocimiento ha surgido como una herramienta útil para develar el estado y comportamiento del conocimiento necesario que permita el logro de los objetivos y las metas en las instituciones y organizaciones. Es un método que permite el análisis de las actividades que son llevadas a cabo en las instituciones y como parte de los resultados documentar las cuestiones vinculadas con los distintos tipos de conocimientos y su nivel de disponibilidad y formalización.

Liebowitz, Rubenstein-Montano, et al. (2000) plantean que la auditoría de conocimiento (AC) valora los conocimientos potenciales almacenados y es la primera parte de cualquier estrategia de gestión del conocimiento. Precisamente parte de la auditoría de conocimiento es la captura del conocimiento tácito y para lograrlo algunas organizaciones usan las tecnologías de comunicación y equipos virtuales, incluyendo técnicas de grupo, bases de datos de discusión y video conferencias. Estos autores consideran que la auditoría de conocimiento es la primera etapa crítica para la introducción de la gestión del conocimiento en las organizaciones.

II.2.2.4.1- Definiciones de las auditorías de conocimientos

Con las auditorías es posible la identificación del capital intelectual dentro de las organizaciones, significando esto un elemento muy valioso que tributa en gran medida al mejoramiento de los distintos procesos y subprocesos existentes, así mismo permitirá identificar aquellos poseedores de conocimiento, por otro lado también identifica las amenazas que actúan como barreras para la proliferación del conocimiento. En esencia esta herramienta proporciona una visión de las fortalezas y debilidades de la organización, permitiendo además ofrecer un análisis científico del potencial de la organización trayendo consigo un importante desarrollo competitivo, todo ello repercute significativamente en el logro exitoso de la gestión del conocimiento dentro de la organización y en esencia conlleva a la toma de mejores decisiones.

Generalmente una Auditoría de Conocimiento ayudará a identificar las necesidades de conocimiento de la organización, cual está activo, disponible y donde se localiza, si existen vacíos o excesos de conocimientos y como transita el flujo del conocimiento organizacional, y el análisis de sus resultados proporciona una base inicial para propagar la solución propuesta en relación con la gestión del conocimiento (González-Gutián, 2009).

Una completa auditoría del conocimiento debe evaluar en orden ascendente de dificultad, el estado de la tecnología en la empresa, así como que tan bien esta soporta los procesos para



que se comparta el conocimiento, el estilo de trabajo y la cultura de las personas en la organización (Stevens, 2000).

Por otro lado Tiwana plantea que una Auditoría de Conocimiento constituye una revisión del conocimiento requerido por una institución, departamento o grupo para alcanzar sus objetivos de forma efectiva. Incluye un análisis de necesidades de información, de competencias y una auditoría de comunicación, así como una revisión de las interacciones y flujos de conocimiento (González-Guitián, 2009; Tiwana, 2000).

Según Debenham y Clark una Auditoría de Conocimiento está identificada por un documento de planificación que permite visualizar estructuralmente una señalada sección del conocimiento en una organización o institución, así como los aspectos que caracterizan cualitativa y cuantitativamente una parte del conocimiento individual dentro de la sección seleccionada. El documento identifica además, los repositorios de conocimiento en aquellas áreas donde se encuentran (Debenham y Clark, 1994).

Ponjuán Dante plantea que una Auditoría de Conocimiento es más cualitativa y tiende a conocer el estado de salud de la organización principalmente en lo referido a las necesidades organizacionales en términos de conocimiento, que debe ser adquirido para anclarlo en la organización; los activos del conocimiento, sus características y ubicaciones dentro de la organización; los vacíos de conocimiento; el flujo del conocimiento en la organización, las redes de expertos, topografía del conocimiento y otras; las barreras que impiden el flujo del conocimiento y el balance entre personas, conocimiento, procesos, tecnologías, información que facilitan / inhiben el flujo del conocimiento (Ponjuán Dante, 2004).

Las AC constituyen una evaluación y examen sistemático de los activos de conocimiento y es usualmente recomendada en industrias como un primer paso previo para el lanzamiento de cualquier programa de gestión del conocimiento (Choy, Lee, y Cheung, 2004).

Otros autores opinan que las AC significan una herramienta que permite la valoración del conocimiento potencial almacenado implicando ser una de las primeras partes de cualquier estrategia de gestión de conocimiento (Liebowitz, Rubenstein-Montano, McCaw, Buchwalter, y Browning, 2000).

El autor del presente trabajo considera a tenor de los planteamientos realizados por autores como (Burnett, Illingworth, y Webster, 2004; Choy et al., 2004; Debenham y Clark, 1994; González-Guitián, 2009; Hylton, 2002; Liebowitz et al., 2000; Pérez Soltero, 2008; Ponjuán Dante, 2004; Stevens, 2000; Tiwana, 2000; Wiig, 1993) que las AC constituyen una



herramienta esencial que permite entre muchas cosas, descubrir, verificar y validar los estados de los activos de conocimientos, devela las necesidades de conocimientos, las tipologías, así como las estructuras taxonómicas y terminológicas disciplinares e interdisciplinares que no solo constituye el paso inicial para la gestión del conocimiento, sino que posibilita el desarrollo de proyectos vinculados con otras especialidades como son la organización y representación del conocimiento.

De esta misma manera algunos de estos autores en sus propuestas metodológicas para auditar el conocimiento contemplan un conjunto de aspectos como son:

1. Determinar el inventario de conocimiento.
2. Analizar la naturaleza del conocimiento.
3. Realizar la valoración del conocimiento.
4. Analizar el flujo del conocimiento.
5. Analizar cómo se dan los procesos de la gestión del conocimiento.

II.2.2.4.2- La auditoría de conocimiento, sus objetivos y beneficios

La Auditoría del Conocimiento es una investigación, un examen, una medición y una evaluación sistemática de las fuentes y recursos de conocimientos, en interés de determinar cuan efectiva y eficientemente estos son utilizados en la organización. Es un diagnóstico del estado de la salud del conocimiento organizacional, por medio del cual se permite conocer hacia donde la organización necesita concentrar sus esfuerzos de gestión del conocimiento, cuáles son sus necesidades, fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas y riesgos en este sentido.

A través de ella, se puede identificar el origen, la ausencia, la disponibilidad, la naturaleza, las características, la aplicación, la calidad, el valor y el significado de los diferentes tipos de fuentes de conocimientos con que cuenta la organización, se examinan además la cultura de trabajo y las actitudes de las personas dentro de la organización y el estado de los procesos organizacionales con relación a las acciones de colaboración y de intercambio de conocimientos, así como brinda una apreciable imagen de las capacidades y potencialidades del conocimiento de los miembros de la organización.

La Auditoría de Conocimiento es una útil y versátil herramienta de diagnóstico que puede contribuir a la gestión de acciones y actividades que propicien el desarrollo del Capital Humano con que cuentan las organizaciones.



Según González-Gutián (2009) la Auditoría de Conocimiento tiene dos objetivos principales, el primero está referido a las cuestiones sobre la creación, transferencia y compartición del conocimiento, así como la comunicación de aquellos aspectos que inciden en la transferencia, la cultura y las políticas que condicionan el éxito de las estrategias de dirección. El segundo objetivo es identificar los conocimientos que pueden ser capturados, donde pueden ser necesitados, si pueden ser reutilizados, y determinar los más eficientes y efectivos métodos de almacenamiento, acceso y transferencia de estos conocimientos.

Los objetivos de la Auditoría de Conocimiento están en función de localizar, inventariar y valorar el alcance de los procesos de conocimiento dentro de la organización, identificar dentro de esta los repositorios o almacenes de conocimientos relevante, los activos de conocimiento, como se producen y por quien; proporcionar un reporte sobre las características de los segmentos del conocimiento dentro de un repositorio en particular; permitirá asignar niveles de importancia estratégica a aquellos activos de conocimiento (Debenham y Clark, 1994; Henczel, 2000).

Por todo lo dicho, la AC centra su principal objetivo en como los activos de conocimiento de una organización son utilizados y compartidos eficiente y eficazmente para cumplir tanto los objetivos estratégicos de dicha organización, como lograr su potenciación de manera que se generen nuevo conocimientos útiles en el desempeño de las habilidades y capacidades de sus miembros.

Los beneficios que se obtienen de la aplicación de una Auditoría de Conocimiento son principalmente que (González-Gutián, 2009; Hidlebrand, 1995; Ponjuán Dante, 2004):

- Contribuye con la identificación del conocimiento necesario para apoyar las metas organizacionales e individuales, así como las actividades grupales.
- Aporta evidencia tangible del alcance de la gestión del conocimiento e indica donde se requieren cambios.
- Provee evidencia acerca de la existencia del conocimiento organizacional, su generación, transferencia y uso.
- Facilita una cartografía de los flujos y redes de comunicación, información y conocimiento, revelando las fortalezas y debilidades de los mismos.
- Revela la existencia de potencialidades no explotadas que pueden contribuir a nuevos proyectos.
- Brinda un inventario de activos del conocimiento, haciéndolos más visibles y revelando las contribuciones de los mismos al comportamiento organizacional.



- Aporta información indispensable para el desarrollo de programas e iniciativas de gestión de conocimiento que son relevantes para las necesidades de la organización y su visión.
- Facilita la conformación del mapa de conocimiento de la organización.

Es importante destacar como parte constituyente de los beneficios que aporta una Auditoría de Conocimiento en las organizaciones está la posibilidad que brinda de ser reutilizados los resultados de su aplicación en el desarrollo de otras disciplinas como se mencionó anteriormente, la aplicación de las distintas técnicas dentro de la Auditoría de Conocimiento, recopila un amplio bagaje de elementos taxonómicos y terminológicos, estructuras semánticas, relaciones conceptuales entre otros, que brindan la posibilidad de organizar y representar el conocimiento, sirviendo de gran utilidad para el desempeño en las instituciones u organizaciones, contribuyendo con ello a mejores tomas de decisiones.

II.2.2.4.3- Métodos para la auditoría de conocimiento

Existen varios aspectos que pueden ser utilizados como métodos de análisis del conocimiento para las aplicaciones de auditorías de conocimiento, ellos son (González-Gutián, 2009; Wiig, 1993):

- Estudio del conocimiento basado en cuestionarios (para obtener una amplia visión sobre un estado de las operaciones del conocimiento).
- Sesiones de grupo con la dirección intermedia (para identificar las condiciones relacionadas con el conocimiento que requieren la atención de la dirección).
- Análisis de tareas medioambientales (para comprender cuáles conocimientos están presentes y su rol).
- Análisis del Protocolo verbal (para identificar elementos o fragmentos de conocimiento).
- Análisis del conocimiento básico (identificar conocimientos agregados o más detallados).
- Mapeo del conocimiento (desarrollar mapas de conceptos como jerarquías o mallas).
- Análisis de las funciones del conocimiento críticas (localizar áreas de conocimiento sensible).



- Análisis de los requerimientos y usos del conocimiento (identificar como el conocimiento es usado en los propósitos del negocio y determinar como la situación puede ser mejorada).
- Escritura y perfil del conocimiento (identificar detalles de trabajo intensivo del conocimiento y que rol juega el conocimiento para la entrega de productos de calidad).
- Análisis del flujo de conocimiento (obtener una visión general del intercambio, pérdidas o contribución a las tareas de los procesos de negocio o la empresa en su totalidad).

Varios de los autores anteriormente citados hacen referencia a que los aspectos donde mayor incidencia se debe hacer en este tipo de herramienta son el:

1. *Análisis de las necesidades de conocimiento.* En este tipo de análisis se buscan las necesidades que se presenta en la organización relacionado con los conocimientos, las estructuras que describen los conocimientos, brinda las posibilidades de mejora y oportunidades en aras del crecimiento cultural y de las mejores prácticas, identificación de las principales áreas de conocimientos y conocimientos necesarios dentro de cada área.
2. *Análisis del inventario de conocimiento.* Este tipo de análisis involucra un conjunto de estudios a través de la aplicación de variadas técnicas de manera que se puedan obtener resultados relevantes que guardan relación con las tipologías de conocimiento a los cuales ya se ha hecho referencia como son el conocimiento tácito y explícito que existe en una organización.

También como refiere González-Guitian (2009) para hacer comparaciones entre el inventario de conocimientos y el análisis anticipado de las necesidades de conocimiento, una organización deberá ser capaz de identificar las fallas de conocimiento, y las áreas de duplicación.

3. *Análisis del flujo de conocimiento.* Consiste en el examen de aptitudes, hábitos, comportamientos y habilidades para compartir, usar y diseminar el conocimiento, lo cual favorece el conocimiento de las redes informales de colegas en la organización con el consiguiente análisis de redes sociales puede localizar el flujo de conocimiento informal, también identifica como las personas realizan sus actividades diarias de trabajo, como localizan, usan, comparten y diseminan el conocimiento, teniendo como



referencia la valoración de la infraestructura tecnológica con que cuenta la organización.

4. *Análisis del mapa de conocimiento.* Los mapas de conocimientos, constituyen una esencial herramienta ya que esa permite visualizar donde están ubicados los conocimientos en la organización, describen una estructura lógica de sus fuentes, relaciones y ámbitos en que se aplican, se muestran los poseedores de conocimientos, codificación de la experticia dentro y fuera de la organización, así como el liderazgo.

Metodologías para la auditoría del conocimiento:

Las metodologías para llevar a cabo las Auditorías de Conocimiento trae consigo importantes beneficios como ya se ha hecho referencia, estas constituyen un eslabón esencial para la aplicación de una estructura de gestión, organización y representación del conocimiento en las organizaciones.

Muchos autores como González-Gutián (2009) opinan que no existe una propuesta universalmente aceptada para llevar a cabo una Auditoría de Conocimiento, aunque han sido desarrolladas técnicas de inventarios, mapeo de flujos de conocimientos y redes; y mapeo de fuentes de conocimiento. La opción de una u otra depende de las necesidades de la organización y de los objetivos del contexto, pero independientemente de la que se escoja, es muy útil la aplicación de métodos e instrumentos como entrevistas, talleres, cuestionarios, y la observación directa, entre otros. En este trabajo se tomarán las referencias teóricas dirigidas al contexto de las organizaciones.

A. Metodología de Liebowitz, Rubenstein-Montano, et al. (2000).

Esta metodología está compuesta por 3 etapas y su mayor aporte es la utilización de un set de preguntas para identificar y localizar el conocimiento que requieren los miembros de la organización pero además identifica y localiza el conocimiento perdido en la organización (González-Gutián, 2009).

Etapas 1. Identificar el conocimiento existente

Etapas 2. Identificar las pérdidas del conocimiento.

Etapas 3. Escribir el reporte promoviendo las recomendaciones a la dirección a fin de lograr las posibles mejoras en la actividad de gestión del conocimiento en el área investigada.

B. Metodología de Auditoría de conocimiento de Hylton (2002).



Hylton identifica y realiza el inventario de los activos de conocimiento. Esta auditoría contiene un estudio de las necesidades de la información y el conocimiento justo que debería tener el personal para realizar más eficazmente sus trabajos, cuan eficientemente son capaces de acceder a la información y el conocimiento que requieren, y como les es suministrado, además mide y evalúa cómo se utilizan los activos de conocimientos por los receptores y miembros del equipo (González-Guitián, 2009). Consta de tres etapas:

Etapas 1

- a) Realización de un cuestionario de estudio.
- b) Análisis de los resultados.
- c) Reporte inicial (recomendaciones y resultados)

Etapas 2

- a) Entrevistas cara a cara.
- b) Identificación de la posición de la dirección del conocimiento
- c) Reporte (Recomendaciones detalladas).

Etapas 3

- a) Identificar, y localizar el mapa de las principales fuentes del conocimiento.
- b) Realizar el inventario de conocimiento.
- c) Construir el mapa del conocimiento.
- d) Elaborar el mapa gráfico del flujo del conocimiento.
- e) Análisis de las fallas o vacíos del conocimiento.
- f) Reporte Final.

C. Metodología de Iazzolino y Pietrantonio (2005)

Esta metodología está dirigida hacia dos elementos fundamentales, el conocimiento organizacional, implícito y explícito, las capacidades de gestión, relacionadas con cualquier sistema de gestión del conocimiento que exista en la organización y que sea capaz de crear, registrar, distribuir y aplicar el conocimiento organizacional (González-Guitián, 2009; Iazzolino y Pietrantonio, 2005).

Etapas 1. Detección del conocimiento organizacional.

Etapas 2. Evaluación de la efectividad de los Sistemas de Gestión del Conocimiento.

Etapas 3. Sugerencias para la mejora.



En esta metodología los autores utilizan un enfoque de Cuadro de Mando Integral para detectar y valorar el conocimiento y los sistemas de gestión del conocimiento, está dirigida a apoyar ambas fases del diseño e implementación de una estrategia de gestión de conocimiento, en primer lugar evaluando su capacidad y efectividad en la gestión de los procesos de negocio de la organización, y en segundo lugar, individualizando cuales son las mejoras que deben ser implementadas en términos de cambios tecnológicos y organizacionales (Iazzolino y Pietrantonio, 2005).

D. Metodología de auditoría de gestión del conocimiento de Lauer, T. W. y M. Tanniru. (2001).

Lauer y Tanniru identifican y localizan el conocimiento que requieren los miembros de la organización. Estos autores toman como base el modelo de procesos de Probst, Raub y Romhardt y a partir de este llevan a cabo una Auditoría de Conocimiento con el fin de comprender los procesos que constituyen las actividades de un trabajador del conocimiento y ver que tan bien ellos están direccionadas hacia las metas del conocimiento de la organización (González-Gutián, 2009; Lauer y Tanniru, 2001). La Metodología consta de 7 etapas.

Etapas:

Etapas 1. Metas del conocimiento. (Normativas, estratégicas y operacionales).

Etapas 2. Identificación del conocimiento (transparencia en la localización del conocimiento que necesitan los miembros de la organización sin ineficiencias o duplicación de esfuerzos).

Etapas 3. Adquisición del conocimiento (fuentes externas como clientes, suministradores, competidores y colaboradores para proveer conocimiento, expertos externos a la organización)

Etapas 4. Desarrollo del conocimiento (focalizar el desarrollo de nuevas habilidades internas de conocimiento).

Etapas 5: Compartir y distribuir el conocimiento (Describir la relación entre las personas y el proceso del conocimiento).

Etapas 6: Retención del conocimiento (hay variadas formas para almacenar el conocimiento organizacional, como evitando la pérdida de los empleados, las fusiones y reorganizaciones).

Etapas 7. Evaluación del conocimiento (los métodos a utilizar están en dependencia de las características y la estrategia formulada para la gestión del conocimiento en la organización).

E. Metodología de Auditoría de Conocimiento con énfasis en los procesos claves de Pérez-Soltero (2006).



Para este autor el análisis organizacional constituye una fase de la auditoría en la cual incluyen la obtención de la información estratégica de la organización, pero además se identifican los procesos organizacionales y se accede a la documentación de la organización. Su metodología enfocada a los procesos claves incluye una etapa para obtener el inventario de conocimientos, mediante la aplicación de cuestionarios o la realización de entrevistas en profundidad, pero no ofrece más detalles sobre tipos de conocimientos y las técnicas antes dichas (González-Gutián, 2009; Pérez-Soltero, 2006).

Etapa 1. Análisis de la organización.

Etapa 2. Análisis de los procesos claves.

Etapa 3. Seleccionar y priorizar los procesos claves para la auditoría.

Etapa 4. Identificar las personas claves. Para ello, se revisará la documentación, se realizarán entrevistas a los directivos de la organización o se entrevistarán a las personas a cargo con las áreas relacionadas con los procesos claves.

Etapa 5. Conocer las personas claves. Aquí se organizará una reunión para explicar la importancia de la auditoría y de los procesos de gestión del conocimiento. Se brindará información sobre el reporte de auditoría a las personas claves a fin de obtener su apoyo y compromiso.

Etapa 6. Obtener el inventario de conocimiento. Para ellos se deben identificar los activos de conocimiento de la organización mediante la aplicación de cuestionarios o la realización de entrevistas en profundidad.

Etapa 7. Análisis del flujo de conocimiento. Un cuestionario similar puede ser utilizado para analizar el flujo de conocimiento. Este pudiera incluir un set de preguntas sobre como transita el flujo del conocimiento tácito y explícito dentro de la organización.

Etapa 8. Elaborar el mapa de conocimiento.

Etapa 9. Reporte de la auditoría del conocimiento. Se redactará el informe o reporte final con los resultados de la auditoría y se presentará a los directivos de la organización.

Etapa 10. Auditoría recurrente del conocimiento. La cual será conducida periódicamente para lograr una actualización de cualquier cambio en el inventario, en el flujo, y en los procesos del conocimiento. Esta no es una etapa regular del método, por lo tanto en el proceso del diagrama de salida es descrita como una condición en vez de una actividad.

F. *Metodología de Auditoría de Conocimiento de Roberts (2008).*



Este modelo representa un potencial para el efectivo alineamiento y convergencia de las buenas prácticas que incrementen la efectividad de la gestión de información y de la gestión del conocimiento, plantea que la Auditoría del Conocimiento debe ser vista como una investigación flexible y técnica, que ayuda a revelar el conocimiento a través de su propio proceso de aplicación. Para este autor, el conocimiento humano es esencialmente social en su carácter y construcción, y puede ser extendido en el individuo a través de la socialización, la comunicación, y el poder del lenguaje para convertirse en colectivo al ser compartido (González-Guitián, 2009; Roberts, 2008).

G. Metodología de 8 etapas de Burnett, Illingworth, et al. (2004).

Pretende determinar otros factores claves como la estrategia de gestión del conocimiento para el área auditada pero sus objetivos fundamentales son: determinar donde existe conocimiento; identificar los tipos de conocimientos existentes; los métodos que se prefieren para transferir el conocimiento; como el conocimiento es utilizado luego por los empleados o trabajadores; medir el valor del comportamiento individual y organizacional relacionado con los 6 pasos del proceso de gestión del conocimiento; establecer un punto de referencia para las mejores prácticas; desarrollar una estrategia de gestión del conocimiento; y establecer un plan de implementación con el objetivo de cumplimentar una estrategia (Burnett et al., 2004; González-Guitián, 2009).

Etapa 1. Fase preliminar (o configuración del escenario para la auditoría).

Etapa 2. El Día del Aprendizaje.

Etapa 3. Criterios de Medición.

Etapa 4. Las entrevistas de la auditoría.

Etapa 5. Desarrollo del mapa de conocimiento.

Etapa 6. Evento o proceso de Retroalimentación.

Etapa 7. Implementación del Plan de Desarrollo.

Etapa 8. Implementación.

H. Metodología de Cheung, Shek, et al. (2007).

En esta metodología el Análisis Organizacional constituye una fase de la auditoría en la cual incluyen no sólo la obtención de la información estratégica de la organización sino que, además de estos aspectos, como resultado de este análisis, se elabora un plan de proyecto el cual incluye el alcance y las herramientas que apoyarán la auditoría. Estos autores no sólo toman en consideración la elaboración del inventario para capturar el conocimiento



tácito y explícito existente en la organización, sino además sugiere la utilización de herramientas de software para identificar, localizar, registrar, clasificar, describir, contabilizar y catalogar ambos tipos de conocimiento junto con sus fuentes. En este sentido esta propuesta es superior a las otras revisadas (Cheung, Shek, Lee, y Tsang, 2007; González-Gutián, 2009).

Etapas 1. Orientación y estudio del contexto o del entorno organizacional.

Etapas 2. Evaluación de la cultura.

Etapas 3. Investigación en profundidad. Para llevar a cabo esta investigación se utilizan cuestionarios basados en estudios, la observación participativa (para obtener evidencias que proporcionan información adicional sobre un tópico) y las entrevistas individuales.

Etapas 4. Construir el inventario y el mapa de conocimiento. El inventario se construye para capturar el conocimiento tácito y explícito que actualmente existe en la organización. En este sentido Cheung et al (2007) sugiere utilizar herramientas de software para identificar, localizar, registrar, clasificar, describir, contabilizar y catalogar ambos tipos de conocimiento junto con sus fuentes.

Mientras que el objetivo del mapa es identificar donde residen los conocimientos y los usuarios de estos.

Etapas 5. Análisis de la red de conocimiento y análisis de la red social. El análisis de la red del conocimiento es utilizado para darse cuenta de cómo los trabajadores de la empresa adquieren sus conocimientos y para este análisis el conocimiento debe ser mapeado utilizando una herramienta de mapa. Mientras que el análisis de la red social ilustra las relaciones y los flujos entre las personas y los sistemas de la organización.

Etapas 6. Recomendación de la estrategia de gestión del conocimiento. Además de ofrecer las recomendaciones para la estrategia de gestión del conocimiento, como resultado de la auditoría, se elaborará el reporte de la auditoría.

Etapas 7. Desarrollar las herramientas para la gestión del conocimiento y construcción de una cultura colaborativa. Basados en los resultados de las recomendaciones, las herramientas para la gestión del conocimiento son identificadas y seleccionadas para facilitar la implementación de las sugerencias.

Etapas 8. Re-auditoría continua del conocimiento. En esta etapa se enfatiza en la necesidad de repetir la auditoría de conocimiento periódicamente con el objetivo de actualizar cualquier



cambio ocurrido en el inventario, el mapa, el análisis de la red de conocimiento y de la red social.

II.2.2.4.4- Técnicas para las auditorías de conocimiento

Los procesos de auditorías de conocimiento, incluyen técnicas, que se utilizan de manera combinadas, en el desarrollo de las diferentes etapas, como son la observación e interrogación en el uso de las encuestas; las entrevistas y cuantificación generalmente usadas en las etapas de colección de datos; las técnicas de evaluación, comparación y revisión, en las etapas de análisis y evaluación de datos. También son manejadas las técnicas de mapeo y análisis de flujo de conocimiento, la identificación de inventarios de recursos, y análisis de las redes sociales de conocimiento (González-Gutián, 2009).

En la literatura revisada encontramos que autores como (Burnett et al., 2004; Hylton, 2002; Pérez Soltero, 2008) coinciden en señalar que la aplicación de encuestas, entrevistas, la observación, la ejecución de reuniones entre otras son técnicas importantes en el proceso de evaluación de información durante la aplicación de una Auditoría de Conocimiento.

II.2.2.4.5- La auditoría de conocimiento y la organización del conocimiento

Los sistemas de organización del conocimiento son propuestas para la representación y organización del conocimiento en una determinada disciplina o temática con la finalidad de recuperar la información de un determinado sistema (López-Huerta, 2009).

La organización del conocimiento se manifiesta en dos dimensiones: una visión estrecha, donde se vincula con “las descripciones de documentos, indexación y clasificación realizada en bibliotecas, archivos, bases de datos bibliográficas y otros tipos de entes de conocimiento como bibliotecarios, archivistas, especialistas en información, analistas de materias, así como algoritmos informáticos”, y una visión amplia, donde se refiere a “la dimensión social del trabajo mental, es decir, la organización de las universidades y otras instituciones de investigación y educación superior, la estructura de las disciplinas y profesiones, la organización social de los medios de comunicación, la producción y difusión del conocimiento” (Hjørland, 2008, p. 86). Este segundo punto de vista está ganando peso en el campo de la organización del conocimiento que significa el reconocimiento de que esta especialidad va más allá del núcleo de la Bibliotecología y la Ciencia de la Información (BCI). En este sentido, la gestión del conocimiento en las organizaciones, incluyendo la toma de decisiones, es uno de los campos que atraen más hoy en día la atención. Esta tendencia se ve reforzada por el efecto de las demandas de la Internet y la creencia extendida de que el



conocimiento es la clave del éxito, siendo responsable de que las organizaciones sean cada vez más competitivas (Wenger, McDermott, y Snyder, 2002).

Como respuesta, aparecen los sistemas de organización del conocimiento corporativos (SOC), tales como tesauros, taxonomías y ontologías. Ellos han sido definidos como sistemas diseñados para una empresa específica u organización, en contraste con los sistemas diseñados para servir a los usuarios en un dominio dispersado en las empresas (Hjørland, 2006). Algunos autores exponen en sus investigaciones la necesidad de equipos multidisciplinarios para la construcción de taxonomías y ontologías corporativas, incluyendo científicos de la información, bibliotecarios y usuarios (Gilricht, 2001). Otros han centrado su investigación en el desarrollo de sistemas corporativos, ellos exploran los campos del conocimiento fuera de la BCI, como la configuración de la organización, lo cual sientan las bases para la construcción de lo que han denominado SOC corporativos, mediante la adaptación de las teorías y métodos de la organización del conocimiento. Un ejemplo de este interés es el trabajo realizado por Nielsen, que se centra en los tesauros corporativos que están ideados para organizar la información que se ha generado, usado y transferido por la organización estudiada (Nielsen, 1996, 2001, 2002).

Para el autor, la Organización del Conocimiento constituye un esencial campo interdisciplinar dirigido a estudiar distintos procesos, que guardan relación con la información y el conocimiento, de carácter tangible e intangible, de manera que estos sean convertidos en nuevos conocimientos a partir de su procesamiento en la clasificación, indexado, referenciado, comunicación, documentación, almacenamiento y recuperación, con significativo énfasis en la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Por su parte la Auditoría de Conocimiento como se ha ido diciendo, busca develar las necesidades organizacionales y recoge dentro de su actividad todo lo vinculado al estado de los activos del conocimiento y sus tipologías; por tanto las Auditorías de Conocimientos, guardan una relación estrecha con procesos vinculados con la Organización del Conocimiento, de la que se derivan importantes elementos terminológicos, representaciones, estructuras conceptuales, etc., del contexto que se estudia, y todo ello constituyen bases fundamentales para la Organización del Conocimiento.

II.3- La toma de decisiones

La teoría de las decisiones se basa en saber escoger la vía correcta, atendiendo a conocimientos, habilidades técnicas y artísticas adquiridas, además de las experiencias



obtenidas entre diversas alternativas para satisfacer y solucionar situaciones polémicas determinadas en fines contenidos en una estrategia.

La decisión es efectiva, cuando como resultado ha sido de agrado o satisfacción a la mayoría, o al menos a un alto por ciento de las personas que forman parte, o de cierta manera es incidente en ellas y si esta ha logrado el fin deseado y si ha sido en el momento oportuno en que la decisión ha debido ser tomada.

II.3.1- Aproximaciones teóricas

Es evidente la gran trascendencia que tiene la toma de decisiones para el ser humano. Cuando las personas no saben cómo seguir o que decidir cuándo se enfrentan a una problemática determinada, se les genera una difícil situación y está claro que con el surgimiento de un problema hay que tomar una decisión. A partir de la situación polémica se analizan alternativas y se elige por consiguiente la que nos parezca suficientemente racional y que nos resulte el máximo de nuestras expectativas luego de la acción de tomar la decisión. En el proceso de análisis y valoración interna previo a la toma de decisiones, se planifica ya la actividad de control, lo que incluye nuevas decisiones que propician el cambio o no de la decisión final. De esta manera se manifiesta en los seres humanos la inteligencia en el proceso de funcionamiento en la acción de tomar decisiones.

Si se hace una correcta toma de decisión las personas mejoran en su contexto de su desenvolvimiento, eso otorga de cierta manera control sobre el desempeño cotidiano. Por otra parte si se toma una mala decisión puede derivarse dos alternativas o rectificar y tomar la decisión correcta o volver a tomar otra mala decisión.

La toma de decisiones, es un proceso de pensamiento que ocupa toda la actividad que tiene por finalidad la solución de problemas (Carballo, 2005; Kules y Capra, 2012; Mohammed y Jalal, 2011; Mohsen, Ali, y Jalal, 2011; Rim et al., 2011). La acción es mediador entre la interiorización mental de haber tomado una decisión y la materialización de la decisión tomada, luego que se lleva a la acción una decisión tomada, sale del espectro mental de lo representativo del problema analizado.

Tanto en materia comercial, como en temas personales, nuestra vida se desarrolla en una secuencia de permanentes decisiones.



Figura 3. Característica de la toma de decisiones.

En la figura 3 se pretende representar las características de la toma de decisiones, donde se muestra que siempre que se quiere tomar una decisión es con el objetivo de alcanzar alguna meta, y para ello se precisa identificar un conjunto de acciones posibles a tomar, requiriéndose información para cada una de esas acciones; todo esto generará alternativas, que requieren de creatividad, enfatizando en que a mayor cantidad de alternativas, más opciones tendrá a la hora de tomar la decisión y esto tributará positivamente en la misma. En la concepción obtenida es preciso de augurar resultados y estos deben estar dirigidos hacia una visión futurista de la solución del problema, que permitirá entonces tomar la mejor alternativa para entonces implementar la decisión, identificado por la acción de la misma.

Las decisiones son la clave del éxito y en ocasiones pueden aparecer momentos difíciles en que puedan presentar dificultades, duda y exaltación. Muchos directivos deben tomar decisiones importantes durante su desempeño en su organización o institución, que tienen una repercusión drástica en las operaciones de la organización donde labora. Los investigadores de las distintas ramas científicas también deben tomar decisiones y estas podrían involucrar la ganancia o pérdida de grandes sumas de dinero o el cumplimiento o incumplimiento de la misión y las metas de la empresa, así como la emisión de nuevas teorías científicas, nuevos modelos o el correcto diseño experimental. La complejidad del mundo contemporáneo de hoy trae consigo el aumento en la dificultad de las tareas de los decisores. Con frecuencia el decisor toma decisiones de rutina que son concebidas con rapidez sin hacer necesario un proceso detallado de observaciones. Por otra parte es necesario planificarse el tiempo necesario y recurrir a todos los posibles recursos existentes cuando la decisión es compleja o crítica, estas no son las que se pueden ejecutar a la ligera pues pueden salir mal o llevar directo al fracaso.



La Teoría de la toma de decisiones y la Teoría del análisis de las decisiones son típicamente clasificadas en dos: descriptiva y prescriptiva. Las descriptivas se encargan de identificar y comprender cómo los individuos toman decisiones y los factores que inciden en el proceso. La prescriptiva, por su parte, profundiza y propone mecanismos para desarrollar el proceso, establece aportes metodológicos para aproximarse a la mejora del proceso de toma de decisiones. Sin embargo, una tercera categoría es en ocasiones usadas: normativa (Meacham, 2004).

Teoría	Noción	Descripción
Descriptiva	Qué las personas realmente hacen, o han hecho para tomar decisiones	Describen las decisiones que las personas toman y el modo en que lo hacen (proporciona la visión acerca de por qué ciertos factores de decisión son más importantes que otros)
Prescriptita	Qué las personas deben y pueden hacer	Provee los mecanismos que ayudan a tomar buenas decisiones y entrenan a las personas a tomar mejores decisiones (un ejemplo son las propuestas de estructura para los procesos de toma de decisión) Puede o debe ser usado por un decisor y se usa en una situación específica, y de acuerdo a las necesidades del decisor.
Normativa	Qué las personas deben hacer (en teoría)	Provee procedimientos de decisión consistentemente lógicos para que a través de ese modo las personas puedan decidir, y en ocasiones incluye parte de la teoría prescriptiva y del análisis. Han sido redefinidas como esas que mejor describen la toma de decisiones

Tabla 1. Teoría de las decisiones. Fuente: Meacham, (2004).

Estas teorías permiten a los decisores seguir un curso de acción inflexible, así como emplear modelos o métodos que siguiendo las bases teóricas y particularidades de estas teorías les permitirá tomar mejores decisiones.

Se ha podido presenciar que la toma de decisiones, aparece aparejada a la situación de un problema y las posibles soluciones que se analicen, se puede considerar como un subproblema del problema principal, es decir, un proceso de toma de decisiones dentro de otro en el ciclo de vida de la toma de decisiones. Es importante destacar el papel que juegan los sistemas de información en la toma de decisiones ya que estos proporcionan herramientas necesarias para un decisor, estos sistemas al suministrar la información necesaria en el momento preciso y con la mayor calidad y eficiencia posible tributa a que las organizaciones e instituciones crezcan y se desarrollen.



En este campo teórico se han desarrollado teorías particulares como resultado de su desarrollo. Esto se puede ilustrar a través de las siguientes teorías de toma de decisiones: (Cruz, 2009; Meacham, 2004)

1. Teoría de la decisión

- La Teoría de la decisión, en general, describe cómo un individuo toma decisiones bajo incertidumbre.

2. La Teoría de la elección Social (bienestar)

- La Teoría de la elección social no observa al individuo sino que se basa en el concepto de sintetizar las preferencias de aquellos individuos que serán afectados por tomar una decisión racionalmente.

3. Teoría del costo-beneficio

- La Teoría del costo-beneficio es la teoría fundamental del entendimiento del análisis costo-beneficio, y está basada en la premisa de que las alternativas pueden ser seleccionadas de acuerdo a una comparación sistemática de las ventajas (beneficios) y desventajas (costos) que resultan de la toma de decisión.

Es evidente que la toma de decisión en su esencia es una disciplina por llamarlo de alguna manera naciente, comparándola con otras que ampliamente han sido estudiadas. Ha estado bajo la influencia de múltiples teorías (Cruz, 2009). Su estudio e investigación es imprescindible en el sentido de que la acción de su valoración, concepción metodológica y particularidades, hacen de ella un elemento significativo en el desarrollo eficaz de los principales objetivos de las organizaciones.

II.3.1.1- La auditoría de conocimiento y la toma de decisiones

Se ha hecho un importante reconocimiento del significado de las Auditorías de Conocimiento como una importante herramienta para develar el estado del conocimiento en las organizaciones, dejando pautas metodológicas de vital interés para su aplicación, así como para la conformación de cualquier estrategia relacionada con el conocimiento. Todo el soporte que describe cada una de las metodologías está muy estrechamente ligado a las cuestiones relacionadas con el proceso de toma de decisiones en las organizaciones, al quedar identificado el conocimiento, los nichos de conocimiento, su estructura, forma de compartirlo, los actores claves, los mapas de conocimientos, las principales áreas, los conocimientos necesarios dentro



de cada área, todo ello contribuye a la toma de mejores decisiones en el contexto organizacional y empresarial.

El propio proceso que se lleva en una Auditoría de Conocimiento genera un grupo de cursos de acciones que sirven de alternativa para tomar decisiones que tendrán una incidencia directa dentro del proceso de la auditoría.

Esta importante herramienta a la que se ha hecho alusión en acápites anteriores, como resultado de su aplicación en la organización constituye una fuente importante de consulta y verificación por los miembros de la misma, dando lugar a nuevas oportunidades de alternativas en el consenso para el buen desempeño de los activos de conocimiento en la labor cotidiana de la comunidad en dicha organización.

Las tomas de decisiones preactiva, postactiva e interactivas también son evidenciadas a la hora de llevar a cabo una auditoría de conocimiento por parte tanto de las personas encargadas de auditar, como a los miembros de la organización que se audita.

Teniendo en consideración las necesidades de conocimiento determinados en una Auditoría de Conocimiento, así como las propias estructuras que describen estos conocimientos, se podrán tomar decisiones estratégicas dentro de la organización, con el fin de incrementar la cultura en el campo de estas necesidades identificadas y la posibilidad de utilizar su propio capital intelectual en ese proceso. Por otro lado esto conlleva a hacer énfasis a los resultados obtenidos en el inventario de conocimiento, las decisiones estarán enmarcadas a dar solución a las fallas de conocimiento; ante las problemáticas existentes en la organización será posible la ubicación de aquellos actores con conocimiento acumulado y de mayor experiencia, así como el fácil acceso a los conocimientos explícitos de la entidad, de manera que constituyan soporte de apoyo a la toma de decisiones; la interrelación social que se deriva del análisis de los flujos de conocimiento podrá ser usada de igual manera para llevar a cabo procesos de toma de decisiones, ya que en la solución de los problemas de la organización interviene todo el capital humano, la visualización de la ubicación de este capital, las fuentes de consulta, las relaciones, la comunidad de expertos, los líderes son elementos constituyentes en el proceso de toma de decisiones para dar solución a los problemas y dentro del propio proceso en que se le da solución al problema.

II.3.1.2- Toma de decisión organizacional o institucional

En las organizaciones diariamente se toman decisiones que tributan al buen desempeño de la misma, como resultado de buenas y oportunas decisiones tomadas luego del proceso de

análisis de varias alternativas, se obtienen en varios ámbitos mejoras en la eficiencia y eficacia de su ocupación. La toma de decisiones en una organización invade por lo general cuatro funciones administrativas que son: planeación, organización, dirección y control.

En la planeación se establece la selección de objetivos y estrategias, así como misiones y por supuesto las acciones para cumplimentarlas, todo esto evidentemente requiere de tomar decisiones para la planeación y para ejecutar la acción que requiere cumplir con el plan; por otro lado en la organización es necesario establecer las estructuras organizacionales que desempeñan las personas dentro de las instituciones. Por otro lado en cuanto a la dirección los administrativos influyen o inciden directamente en el personal subordinado para el cumplimiento de las metas trazadas, y por último el control debe estar, pues el elemento que se encarga de medir y corregir el desempeño individual y organizacional de manera que se puedan lograr los objetivos planteados.

En la figura 4 se pretende mostrar los distintos pasos o niveles en el proceso de toma de decisiones. Determinar la necesidad de una decisión es el inicio del proceso, donde es reconocible por la realidad que se enfrenta que existe un problema y exige una decisión; luego deben ser identificados los criterios que sean relevantes para la misma y por orden de prioridad asignarle peso de acuerdo a su importancia en la decisión; teniendo estos elementos se hace necesario desplegar todas las alternativas para la solución del problema estas son evaluadas y por último es seleccionada la mejor alternativa, la que a consideración obtuvo la relevancia más alta.



Figura 4. Pasos en el proceso racional de toma de decisiones.



Las tomas de decisiones constituyen un proceso que se desarrolla en toda organización y en todos sus niveles: operativo, táctico, gerencial y estratégico (Cruz, 2009; Chang y Wang, 2009; Levy, Pliskin, y Ravid, 2010; Martin, 2007; Wiig, 2003). La misma se lleva a cabo por los individuos o grupos que la conforman y para ello tienen en cuenta una serie de elementos y factores que inciden en este proceso, dígase, elementos contextuales, características de la situación concreta que exige una decisión, la información para determinar esta última y sobre todo, la capacidad del individuo o grupo que ejecutan el proceso (Cruz, 2009).

En las organizaciones son ejecutadas muchas funciones y por supuesto esto requiere de diversos procesos para ser implementados. La toma de decisiones en este sentido es uno de los procesos de importante relevancia para el desempeño eficiente y efectivo, donde los recursos humanos juegan un rol decisivo en estos procesos.

Las decisiones organizacionales pueden ser tomadas por un solo individuo, pero por lo general es tomada por un grupo de personas, que tienen bajo su mando un *staff* de personas, especialistas, etc., que ejecutan bajo una serie de criterios el análisis de las distintas alternativas.

Decisiones	Autor	Año
Acción que debe tomarse cuando ya no hay más tiempo para recoger información.	Moody	1983
Elección entre alternativas, obedeciendo a criterios previamente establecidos.	Rodríguez Ferreira	2006
Compromisos de emprender una acción	Choo	1998
Una elección consciente entre alternativas analizadas	De la Cuesta	2006
Es considerada como un sistema lingüístico, un proceso esencialmente colectivo en el cual impera la multiracionalidad, o antirracionalidad. Esto está caracterizada por la interferencia de las diferencias individuales en la colecta e interpretación de la información, imposibilitando la existencia de apenas una decisión, la correcta.	Angeloni	2003
Determinación o resolución que se toma al enfrentarnos a una situación concreta	AECA	2002

Tabla 2. Conceptos de decisión. Fuente: Cruz (2009).

En la tabla 2 se muestra una estructura conceptual de diferentes investigadores, donde se refleja según Cruz (2009) aspectos característicos de decisiones que le permite al autor definir que una decisión organizacional constituye un sistema lingüístico que permite emprender acciones para hacer frente o solucionar situaciones concretas que tienen lugar en las organizaciones. La misma es resultado del modelo mental de los individuos que toman las decisiones y de la búsqueda e interpretación de la información derivada de la situación



organizacional concreta, por lo que resulta del análisis de múltiples alternativas de decisión (Cruz, 2009).

Según Betron, cuando uno se encuentra ante un problema, definido por un estado inicial, un estado final deseado, una variedad de posibles acciones que emprender, y un entorno sobre el que se ejercen estas acciones, se está ante un problema de decisión (Betron, 1999). Está claro que esto se traduce en las acciones posibles a tomar o alternativas ante una situación dada, que puede o no pertenecer a una organización o institución. Las cuestiones relacionadas con decidir ante un problema específico surgen de manera continua en la vida cotidiana. Ejemplo de esto se visualiza a la hora de invertir los ahorros, que vestimenta usar o sencillamente que criterio seguir ante la incertidumbre de conocer conceptualmente un fenómeno cualquiera.

En la actualidad las organizaciones sufren cambios internos y sus ambientes o entornos se presentan más complejos y dinámicos. En este contexto se vuelve más importante el desarrollo de habilidades personales para la toma de decisiones en los ámbitos directivo y gerencial. Desde el punto de vista profesional, tomar decisiones no es sencillamente determinar un curso de acción a tomar, sino la aplicación de un proceso sistemático y robusto para asegurarse que la elección efectuada es la más eficaz de las variadas alternativas posibles, las cuales han pasado por el proceso de análisis y ponderación previamente. Es evidente que las decisiones pueden tomarse lo mismo en casos programables que en escenarios donde deben tomarse decisiones de manera instantánea.

La toma de decisiones es un proceso que se identifica a partir del contexto en que se ejecute, cada disciplina toma dentro de su propio contexto la decisión referente a este, los arquitectos toman decisiones relacionada con la arquitectura, los administrativos o ejecutivos toman decisiones administrativas relacionadas con las empresas, los científicos e investigadores toman decisiones relacionadas con el campo de investigación en que se esté investigando, en fin que el proceso de toma de decisiones adopta las características en dependencia del contexto en que se ejecute, pero de manera general responden a problemas existentes en cada contexto en que se analice.

II.3.1.2.1- Toma de decisiones en instituciones universitarias

Si se concibe a las Instituciones universitarias como organizaciones destinadas a producir información, conocimiento, investigaciones, etc., como parte de ella se encuentra la formación de profesionales con alto conocimiento, estos son formados por claustros de profesores que



transmiten por distintas vías y métodos los conocimientos necesarios en los estudiantes. La docencia como proceso clave dentro de las instituciones universitarias, es apoyada por otras áreas que también constituyen procesos claves dentro de la institución. En todo proceso universitario se lleva a cabo la toma de decisiones.

En las instituciones universitarias, toman decisiones tanto los profesores como los estudiantes, si nos centramos en el papel del profesor es perceptible que el profesor va tomando progresivamente el papel de protagonista en la investigación de su propio trabajo (Lucea, 2001). Son también evidentes los estudios que se han realizado sobre el pensamiento del profesor, donde se trabaja para ir descubriendo nuevas perspectivas, es decir el pensamiento práctico del profesor, su reflexión en la acción, etc.

Según Lucea, la concepción del profesor como un ser racional capaz de tomar decisiones en el desarrollo de su actividad profesional comporta tener presente que son precisamente el conjunto de decisiones adoptadas las que nos ayudan a interpretar y a conocer sus mecanismos mentales respecto a la enseñanza.

El profesor toma decisiones desde la etapa preactiva de la enseñanza y en el momento de la misma es decir, el profesor desde la propia concesión de la actividad docente o planificación de la enseñanza a transmitir toma decisiones y así mismo, en el propio proceso de enseñanza de las materias con anterioridad planificadas también toma decisiones, estas últimas son decisiones que en muchas ocasiones son instantáneas y rápidas. Concluyendo, el profesor en su actividad como docente toma decisiones en dos momentos fundamentales de la enseñanza: preactivo e interactivo.

Lucea (2001) hace una reflexión muy importante sobre esta temática, pues este autor asevera que no solo puede verse la toma de decisiones del profesor en estas dos dimensiones mencionadas anteriormente sino que se debe incluir aquellas que se producen en la fase postactiva de la enseñanza, haciendo énfasis en el proceso de evaluación. A consideración del autor de este trabajo es evidente que también debe incluirse en esta nueva fase planteada por Lucea, la actividad extracurricular del profesor, así como la actividad investigativa y de producción intelectual al que el docente debe enfrentarse en las instituciones universitarias.



Las tomas de decisiones por los profesores se realizan cuando en el contexto hay dos o más opciones disponibles para poder elegir. Al profesor se le plantean situaciones problemáticas que tiene que modificar o no en función de su criterio y de las posibilidades. El profesor tiene que reflexionar en mayor o menor medida para tomar una decisión pero siempre considerando que cada una de las decisiones tiene un carácter abierto, ya que necesita tener en cuenta los datos aportados por el contexto en que se desarrolla la actividad (Lucea, 2001).

Un profesor es por excelencia un ejecutor de decisiones y en un contexto de continuo cambio e interacción social y cultural, donde la influencia negativa que traerá como resultado la falta de habilidad para tomar una decisión en el momento oportuno o la inadecuación en las relaciones sociales puede tener un efecto adverso en la armonía y efectividad de su desempeño tanto en la actualidad como en visión futurista. El profesor de las instituciones universitarias es visto como la persona que está constantemente valorando situaciones, tomando decisiones y guiando su accionar sobre la base de esas decisiones y evaluando los efectos que trae consigo en su entorno.

Por otra parte los estudiantes en sus actividades se enfrentan a momentos en que deben tomar una decisión, para la propia evolución de su desempeño en la realización de los estudios y demás actividades de su formación, que se llevan a cabo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los estudiantes reciben de los profesores las distintas materias que este le transmite, a partir del propio proceso de decisión que tuvo en cuenta para la transmisión del conocimiento, lo que trae consigo nuevas estructuras de toma de decisiones en los estudiantes.

En la resolución de tareas, en trabajos independiente, en el propio proceso de autoaprendizaje, en el desarrollo de estrategias de aprendizajes, etc. el estudiante lleva a cabo el proceso de toma de decisiones. El estudiante se enfrenta a situaciones que anticipadamente fueron concebidas por el profesor que lo obligan a tomar decisiones y que a partir de ellas puede o no obtener una evaluación positiva o negativa según sea el caso.

Las decisiones en la docencia, constituyen un elemento clave para desempeño del profesor, estas son acciones básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque hay que destacar que las decisiones no en todos los casos persiguen los mismos objetivos y tampoco son producidos en el mismo contexto. Atendiendo a lo planteado anteriormente se puede identificar diferentes tipologías de decisiones en las instituciones universitarias. Un primer acercamiento y siguiendo los análisis de Lucea (2001) las decisiones en el contexto docente vendrá establecida por el momento en que se producen es decir en las fases preactiva, interactiva y postactiva, en esencia estas son fases relacionadas con las decisiones que se toman antes, durante y después de la enseñanza.

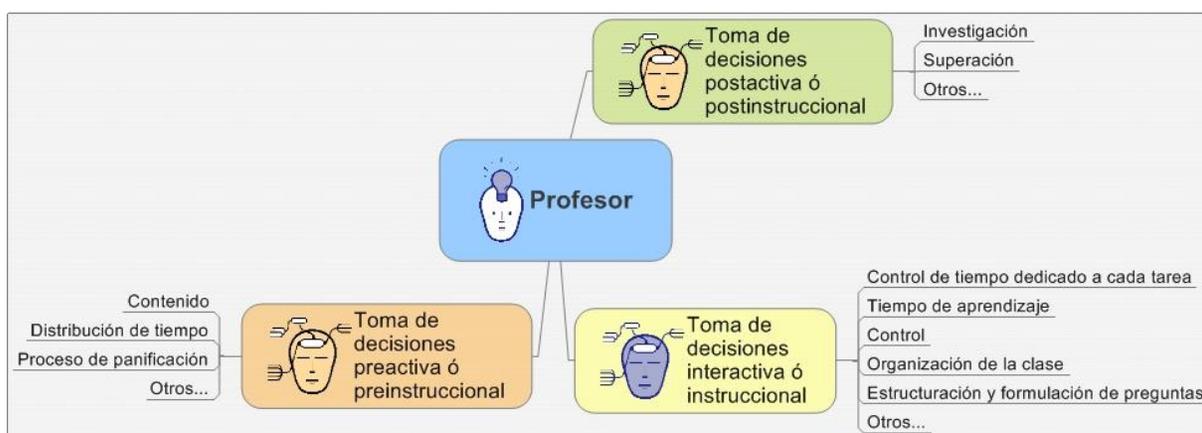


Figura 5. Estructura organizativa de la toma de decisiones en los profesores.

En la figura 5 se muestra una estructura de toma de decisiones en los profesores en las distintas fases en el proceso de enseñanza – aprendizaje, como se muestra cada una de ellas contienen una serie de actividades donde el profesor debe tomar decisiones.

Según Lucea (2001) son diferentes las decisiones que el profesor toma antes de enseñar que las que toma durante la enseñanza. Las primeras, las decisiones son a largo plazo y adquieren un carácter más racional y reflexivo, tienen lugar durante la planificación y merecen por parte del profesor mayor meditación y tiempo para tomarlas, estas decisiones son las que ya conocemos como preactivas.

Este mismo autor plantea que la calidad de la meditación puede estar confirmada por los siguientes postulados:

2. El profesor toma decisiones y su capacidad para tal acción puede afectar la calidad de la dinámica en la clase.



3. La calidad de las decisiones que se toma en la clase distinguen, cualitativamente, y entre sí, a los profesores.
4. La toma de decisiones implica en el profesor un complejo procesamiento cognitivo de la información disponible.
5. El procesamiento de la información es, en el profesor, una condición para la valoración de la situación y consecuentemente para la toma de decisiones y, de este modo, actuar sobre los alumnos y evaluar esta situación.
6. En cuanto toma de decisiones, la actividad educativa implica por parte del profesor una selección de estrategias.
7. Todo este proceso puede ser automático aunque muchas veces es consciente y exige la toma de decisiones.
8. La dinamicidad y complejidad que envuelve el ambiente en el que el profesor toma decisiones confiere a la actividad educativa un carácter fuertemente cognitivo.
9. El carácter profesional de la actividad de enseñanza es conferido cuando el conocimiento que el profesor tiene de sí, de la técnica y de la ciencia se convierte en decisiones pedagógicas.
10. El hecho de que el profesor sea reflexivo implica la manipulación de procesos de observación, comprensión, análisis interpretación y toma de decisiones.

En cuanto a las segundas decisiones según Lucea (2001), las interactivas, son las que se toman a corto plazo y requieren del profesor rapidez de juicio y capacidad de improvisación, el profesor no tiene tiempo para reflexionar demasiado y siempre que le sea posible tendrá que responder a través de formas preestablecidas.

En la toma de decisiones intervienen una serie de factores que explican el porqué de estas decisiones. Entre estos factores destacamos los siguientes (Lucea, 2001):

- a. Constructos personales o teorías personales que nos invitan a considerar los valores, las intenciones, imágenes, representaciones, teorías expuestas y teorías en uso; factores importantes en la toma de decisión del profesor.
- b. Teorías científicas, pedagógicas y psicológicas.
- c. Datos de la situación educativa que hacen que la problemática de los contextos, sus niveles y calidades se constituyan como variables explicativas de la decisión tomada por el profesor.



De esta manera se ha mostrado al papel del profesor en las instituciones universitarias en el proceso de toma de decisiones en su actividad fundamental, aunque en las instituciones universitarias existen otros procesos claves donde se toman decisiones que no se han abordado en este acápite, pero que también son importantes en la gestión universitaria e influyen en el buen desempeño del rol del profesor frente a sus estudiantes en el aula o fuera de ella.

II.3.2- Modelos o enfoques de toma de decisiones

Las tomas de decisiones es un campo que ha sido abordado por numerosos autores, que han expresado su punto de vista acerca de este proceso de vital importancia tanto en las organizaciones, instituciones como en los avatares de la vida, habiéndose elaborado una serie de modelos y enfoques que describen la manera en que es usado la información, el conocimiento, la inteligencia y toda tecnología que pueda ser usada en apoyo a la toma de decisiones.

Modelo	Fases	Procesos o procedimientos	Caracterización
Racional	Evitar incertidumbre	Retroalimentación del medio ambiente <ul style="list-style-type: none"> • Negociación • Adaptación 	Se perciben cambios del medio ambiente y se negocia si se deben enfrentar o adaptarse a estos.
	Cuasi-Resolución del conflicto	Atención a un objeto específico	Se establece el objetivo que se intenta alcanzar y sus características
	Búsqueda problemática	Búsqueda de información	Se busca y se analizan la información necesaria sobre el medio ambiente y sus cambios
	Aprendizaje de la organización	Aprendizaje organizacional	Evalúa reglas de búsqueda de toma de decisiones y de atención
Proceso	Identificación	Reconocimiento de la decisión. Diagnóstico de la decisión <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de la información 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de problemas y oportunidades • Se captan todas las señales de ambiente externo e interno asociado con la toma de decisiones
	Desarrollo	Búsqueda Diseño	Búsqueda de información pasiva y activa. Se explora la memoria organizacional y se busca en fuentes pertinentes asociadas al problema u oportunidad. Se generan ideas y alternativas de solución.
	Selección	Filtrado Evaluación – selección Autorización	Elimina las alternativas no factibles. Utiliza el juicio, análisis y regateo para llegar a una selección. Se aprueba la implementación.



Político	Regateo y negociación	Percepción e intereses de los individuos.	Como percibe determinado asunto de acuerdo a su modelo mental.
		Dominio de la información y su uso	Control y acceso a la información.
		Persuasión	Influencia sobre otros individuos dados el carisma y las relaciones sociales.
Anárquico	Problemas	Identificación del problema	Punto de descontento
	Soluciones	Creación de ideas de solución	Propuesta de ideas de solución
	Participantes	Análisis de alternativas de solución	Análisis y valoración de las alternativas de solución. Selección de la mejor solución.
	Oportunidades	Implementación	Implementar la decisión final
Manejo de situaciones	Comprensión de la situación	Percepción	Como percibe determinado asunto de acuerdo a su modelo mental
	Espacio de acción y capacidad de innovación	Solución de problemas y monitoreo	Análisis y valoración de las alternativas. Selección de la mejor solución
	Capacidad de ejecución	Implementación de la decisión	Implementar la decisión final
Organización inteligente		Percepción	La percepción es un proceso social continuo en el que los individuos observan sucesos pasados, agrupan paquetes de experiencia y seleccionan puntos de referencia para tejer redes de significado
		Creación de conocimiento	Proceso que desde el punto de vista de la organización amplía el conocimiento creado por los individuos y los cristaliza como parte de la red de conocimiento de la organización.
Procesos de decisión de uso de información		Necesidad de uso de información	Se percibe una diferencia entre el estado actual y el deseado por la organización.
		Búsqueda de información	Se busca la información necesaria para tomar decisiones.
		Decisión del uso de la información	Análisis y valoración de las alternativas. Selección de la mejor solución.
		Validación pos-uso de la información	Se evalúa el impacto y adecuada implementación de las decisiones

Tabla 3. Procesos que se evidencian en los modelos de toma de decisiones. Fuente: (Choo, 1999; Wiig, 2003; Lira, Cándido et al., 2007; Cruz, 2009).



La tabla 3 como se muestra, según Cruz (2009) permite valorar que desde que se inicia el proceso de toma de decisiones, las personas que están dentro de ella inician a percibir adecuadamente el problema o la situación que enfrenta la organización, posteriormente comienzan a desarrollar una serie de procedimientos o procesos para analizar las posibles alternativas de solución y determinar finalmente la decisión adecuada. En cada uno de estos procesos y de acuerdo con la capacidad cognitiva que tiene cada decisor se desarrollan por parte de estos un conjunto de procesos mentales o cognitivos como son la percepción, la creación de conocimiento y el aprendizaje organizacional que permiten ejecutar el proceso decisorio.

La toma de decisiones significa encaminar las líneas de trabajo de acuerdo a las mejores alternativas disponibles de selección, lo que es de vital importancia para las organizaciones e instituciones, en las cuales predominan dos formas para ello. La primera, identificada por los criterios personales e inmediatos ante una situación dada de un individuo. En la segunda, a partir del criterio consensual de un grupo de personas que pueden ser parte de un ejecutivo o de experto, que de manera inteligente y aplicando distintas técnicas son analizadas las alternativas y luego tomar las mejores decisiones.

II.3.2.1- Toma de decisiones en grupo o consensuales

Como hemos venido mencionando, existen ocasiones en que un decisor se ve obligado a tomar decisión espontánea y rápida, por la premura y relevancia de esta; también en innumerables ocasiones es aprovechada las ventajas de contar con un grupo de personas o equipo de trabajo que apoyan el proceso de toma de decisiones en una organización o institución.

Las decisiones individuales o grupales tienen cada una de ellas características ventajosas y desventajosas que tienen gran influencia en el rol de los decisores en las instituciones.

El proceso de toma de decisiones pasa por tres estadios ante situaciones polémicas concretas: certidumbre, riesgo e incertidumbre (Cruz, 2009; Santos, 1999).

Cruz especifica que en múltiples ocasiones, en función de quién tiene el poder en una empresa, se plantea la disyuntiva de tomar una decisión de forma individual o colectiva, coexistiendo ambos tipos de toma de decisión en una organización. De manera que está claro que no en todos los casos es necesario reunir o contar con un equipo de trabajo o grupo para consensuar una decisión determinada, pero las decisiones que tienen gran



relevancia en las instituciones u organizaciones requieren ser valoradas en equipo o grupalmente.

Para el trabajo en grupo se presentan varias ventajas, a continuación se relacionan algunas de ellas:

- Permite que la información y el conocimiento sean más completos: es evidente que un grupo de personas posibilita mejor una recopilación de información más que un solo individuo. Es por tanto que los grupos pueden ofrecer mayores aportes, tanto en la cantidad como en la diversidad para la Toma de decisiones.
- Democratiza la aceptación colectiva de una solución o bien la variedad de puntos de vista: la participación en grupo facilita una amplia discusión y una aceptación más participativa, es posible que haya divergencias en los acuerdos, pero se plantea y permite su discusión para cuando ya sea aceptada, sea un compromiso de todo un conjunto.
- Facilita el Incremento de los aspectos legítimos: Cuando la toma de decisiones es grupal o en equipo, varios aspectos democráticos intervienen. Si el decisor no consulta a otras personas antes de tomar una decisión, quedará como una persona autoritaria y arbitraria.
- Reduce los problemas de comunicación: si la decisión es tomada en grupo es evidente que será menor la cantidad de personas a las cuales comunicar el resultado de dicha decisión, de igual manera menor serán las preguntas, las objeciones y los obstáculos a los que normalmente se enfrenta la implantación de una decisión.

No obstante la toma de decisiones en grupo o consensuadas presenta también sus desventajas que pueden atentar contra su empleo, algunas de estas pueden ser:

- Exige mucho tiempo: los grupos en comparación con un solo individuo toman más tiempo en alcanzar una decisión.
- Presiona la aceptación: a veces existe cierta presión para que el equipo de trabajo o grupo se reúna y apoye el consenso general, esto puede provocar que queden consejo o sugerencias de cierta manera ocultos en algunos de los presentes.
- Pérdida de la responsabilidad individual: los miembros de un grupo tienen que compartir la responsabilidad, por lo tanto la individualidad se diluye, dándole un gran valor a los resultados.



El comportamiento básico de un grupo ante la toma de decisiones se ve afectado por los siguientes factores: Experiencia, Participación, Comunicación, Cohesión, Ambiente, Subgrupos, Normas de conducta, Procedimientos, Metas y el Comportamiento del líder (Cruz, 2009; Moody, 1991; Santos, 1999).

En el anexo 1 se muestran otras ventajas y desventajas de la toma de decisiones grupales o consensuales, que permiten comparar la realidad de este tipo de toma de decisiones.

Santos plantea que la decisión consensual implica del grupo o colectivo completo la comprensión y el consentimiento, no siempre en todos sus detalles pero sí en su contenido esencial (Santos, 1999), esto evidencia que la toma de decisiones es un hecho donde requiere la participación activa de todo el grupo, consiente del efecto de su criterio ante el grupo acerca de la decisión a tomar.

Las cuestiones acerca de la toma de decisiones individuales o grupales está en dependencia de la situación polémica que se enfrente, su complejidad, las ventajas y desventajas que se generan al utilizar una u otra forma de decisión.

II.3.3- Decisión multicriterio

Autores como Ramos, Aragonés, Romero y Zimmermann han incursionado en investigaciones relacionadas con la ayuda a la decisión multicriterio, donde aseveran que este es el campo de investigación, que como su nombre indica, intenta dar al ser humano una herramienta eficaz para permitirle avanzar en la obtención de una solución a un problema determinado, normalmente compuesto por un conjunto (finito o no) de alternativas factibles de ser elegidas para ser solución del problema, y un conjunto de puntos de vista que generalmente pueden ser contradictorios, y que han de tomarse en consideración para elegir la mejor solución, dichos puntos de vista son los distintos criterios de elección (Aragonés y Gómez-Senent, 1997; Ramos, Junio, 2003; Romero, 1993; Zimmermann, 1986).

Las decisiones multicriterio en esencia traen consigo la problemática de la mejor selección de las alternativas posibles para todos los puntos de vistas como solución; en este sentido se pretende siempre alcanzar la solución ideal; encontrar la mejor solución no significa encontrar la solución ideal, sino una solución que aunque no sea la mejor desde cada punto de vista a tener en cuenta, si lo sea de todos en conjunto y a este tipo de solución es denominada solución de compromiso.

Muchas investigaciones en el campo de la decisión multicriterio han mostrado variados métodos, donde muchos de ellos presentan una sólida base matemática, otros obtenidos a



partir de una determinada heurística, y otros contruidos específicamente para un determinado problema de decisión multicriterio (Ramos, 2003), estos de cualquier manera han sido concebidos para valiosamente apoyar la toma de decisiones.

Ramos describe que la decisión multicriterio no es un campo de la ciencia aislado, sino que tiene estrecha relación y conexión con otros campos del saber cómo puede ser la teoría de elección social, de la negociación, procedimientos de votación, toma de decisiones en un contexto de incertidumbre, sistemas expertos, etc.

Muchas investigaciones respecto a la decisión multicriterio han sido realizadas, siguiendo diferentes métodos, pero será con la celebración del Primer Congreso Mundial sobre Toma de Decisiones Multicriterio en 1972 cuando puede considerarse que nace el paradigma decisional multicriterio. El éxito y apoyo sociológico por la comunidad científica de este paradigma trajo consigo la aparición de la revista "*Journal of Multi - Criteria Decision análisis*", la cual ha revelado la existencia de dualidad decisional el monocriterio y el multicriterio, siendo este último una nueva concepción de paradigma de toma de decisiones multicriterial (Ríos, 2002).

Existen en la literatura una gran cantidad de distintos métodos de decisión multicriterio utilizados en la toma de decisiones. Según Ríos la denominada escuela europea de decisión describe dos familias de métodos de decisión el *Electre* y el *Promethee*. Estos métodos son muy conocidos y tradicionales en el campo de la toma de decisiones, ellos describen metodologías sencillas, claras y aplicables en los procesos de selección de alternativas en los problemas de decisión multicriterio

Estos métodos de decisión en su estructura metodológica no manejan información de naturaleza cualitativa. Tradicionalmente estos métodos han realizado una transformación a una escala numérica de la información cualitativa del problema de decisión (Ríos, 2002).

Para Ríos un problema puede considerarse como un problema multicriterio si y sólo si existen al menos dos criterios en conflicto y existen al menos dos alternativas de solución. Por otra parte continúa la autora manifestando que los criterios se dice que pueden encontrarse estrictamente en conflicto lo que se traduce en que el incremento en la satisfacción de uno, implica el decremento de la satisfacción del otro. Esto es muy importante, pues este tipo de toma de decisiones genera varios criterios que pueden estar o no en contraposición del problema planteado para solucionarlo a partir de la ejecución de la decisión que se tome, y esos criterios pueden o no tener similitud entre ellos o diferentes o no enfoques de solución, como alternativa en la toma de decisiones multicriterio.



Resolver una cuestión de decisión multicriterio, no es sencillamente buscar una solución oculta, sino contribuir con el decisor a manejar los datos involucrados en el problema, que pueden ser de gran complejidad, a avanzar hacia una correcta toma de decisión.

Los métodos de toma de decisión multicriterio, pueden ser fusionados con otras tecnologías como las que describe la inteligencia artificial, y en el caso particular de la lógica difusa; la aparición de los Métodos Multicriterio Difusos² permite la posibilidad de trabajar tanto con información cuantitativa como cualitativa.

Lorite manifiesta que los problemas de toma de decisión multicriterio son más complejos de resolver que los problemas en los que sólo hay que tener en cuenta un criterio para obtener la solución. Cada criterio puede establecer un orden de preferencia particular y diferente sobre el conjunto de alternativas. A partir del conjunto de órdenes de preferencia particulares, sería necesario establecer algún mecanismo que permita construir un orden global de preferencia.

La presencia de varios individuos o expertos en un proceso de toma de decisión donde, cada uno de ellos aporta sus propios conocimientos, experiencia y creatividad, evidentemente proporcionaría una decisión de mayor calidad que aquella aportada por un único experto. Un problema de toma de decisión multicriterio se establece en situaciones donde hay una cuestión común a solucionar, un conjunto de opciones o alternativas posibles a escoger, $X = [x_1; \dots; x_n]$ ($n \geq 2$), y un conjunto de individuos (expertos, jueces, etc.), $E = [e_1; \dots; e_m]$ ($m \geq 2$), que expresan sus opiniones o preferencias sobre el conjunto de opciones o alternativas.

El principal objetivo en la toma de decisiones es encontrar una solución, que sería una o un conjunto de alternativas, que sea la de mayor aceptación por parte de todo el grupo de expertos y que en este proceso en ocasiones se cuenta con la existencia de una persona singular, llamada moderador, que no participa en el proceso de discusión y que se encarga de dirigir todo el proceso de resolución del problema de toma de decisión y de ayudar a los expertos a aproximar sus preferencias sobre las alternativas hasta que éstos logran un

² Referido en el trabajo de Ramos (Junio, 2003), sobre la aplicación de la Teoría de Conjuntos Difusos en los métodos de decisión.

acuerdo sobre la solución a escoger como se muestra en la figura 6 (Herrera et al., 1996; Kacprzyk, Fedrizzi, y Nurmi, 1992; Lorite, 2008).

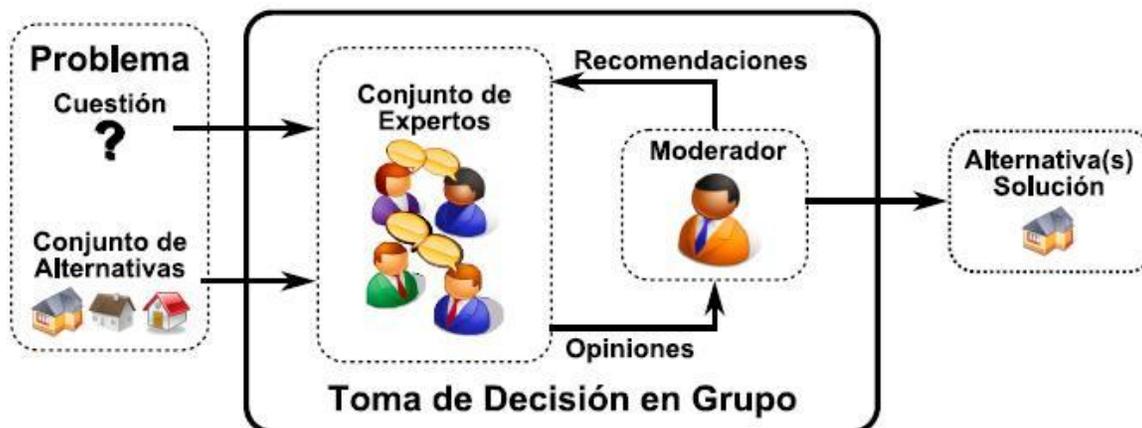


Figura 6. Planteamiento de un problema de Toma de Decisión en Grupo. Fuente: Lorite (2008).

En la ayuda a la Decisión Multicriterio existen dos escuelas muy importantes y bien diferenciadas, la denominada escuela Europea (*analyse multicritère*) liderada por franceses, y la denominada escuela Americana (*multiple criteria decision-making MCDM* o *multiple criteria decision-aid MCDA*) (Ramos, 2003).

Ramos asevera que el principal contraste entre estas dos escuelas está dado por la base teórica de los métodos que utilizan. La escuela Europea sacrifica un poco su base teórica por una mayor utilidad práctica en problemas de la vida real.

II.3.3.1- Técnicas de decisión multicriterio

Se entiende por Técnicas de Decisión Multicriterio el conjunto de herramientas y procedimientos utilizados en la resolución de problemas de decisión, en los que intervienen diferentes criterios, generalmente en conflicto (Muñoz, 2008).

Esta autora al citar a Ramos, establece que en esencia, la Decisión Multicriterio es una optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un único agente decisor.

Puede formularse matemáticamente de la siguiente manera (Hurtado y Bruno, 2006; Muñoz, 2008; Ramos, 2003):

$$\max F(\mathbf{x}) \quad \mathbf{x} \in X$$

dónde: \mathbf{x} Es el vector $[x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$ de las variables de decisión. El problema de decisión es el de asignar los mejores.



X Es la denominada región factible del problema (el conjunto de posibles valores que pueden tomar las variables).

$F(x)$ Es el vector $[f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x)]$ de las p funciones objetivo que recogen los criterios u objetivos simultáneos del problema.

Muñoz plantea que un problema de decisión multicriterio puede subdividirse en dos problemas bien diferenciados:

- La identificación y definición del conjunto de posibles soluciones a un problema dado.
- La selección dentro de este conjunto de soluciones, de la solución o soluciones mejores al problema de decisión multicriterio considerado.

Los métodos según los autores citados anteriormente se pueden clasificar en métodos multicriterios continuos, y métodos multicriterios discretos, dependiendo de la cardinalidad del conjunto de posibles soluciones que generan sea de naturaleza infinita o no.

Las técnicas multicriterio pueden clasificarse en:

1. Técnicas sin información a priori (generadoras): Son aquellas en las que el flujo de información va desde el analista al decisor. Entre estas técnicas destacan: el método de ponderaciones, el de la ϵ -restricción y el simple multicriterio.
2. Técnicas con información a priori: El flujo de información es en el sentido contrario, del decisor al analista.
3. Dentro de este grupo de técnicas se suele hacer otra distinción, según el número de alternativas que tenga el problema: finito o infinito. Si el conjunto de alternativas es infinito se suelen aplicar aproximaciones basadas en optimización, en las que se supone que los distintos objetivos pueden ser expresados en un denominador común mediante intercambios. Destacan en este apartado los métodos de Programación por Compromiso Programación por Metas. Si el conjunto de alternativas es discreto, hacemos la siguiente diferenciación:
 - a. Métodos de Agregación: En este tipo de Métodos se modelan las preferencias a través de una función valor:
 - Directos: Teoría de Utilidad Multiatributo (MAUT).
 - Jerárquicos: Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

b. Métodos basados en relaciones de orden: Se modelan las preferencias a través de un sistema de relaciones binarias:

Métodos de Superación (MS)

4. Técnicas en las que el flujo de información es en los dos sentidos, dando lugar a las denominadas técnicas interactivas. Dentro de este conjunto de métodos, se encuentra el método zlots-wallenius, aunque de cierta manera, muchos de los demás métodos pueden ser considerados en este grupo, porque el que toma las decisiones normalmente revisa las sentencias dentro del proceso de toma de decisiones.

Ramos y Muñoz en sus trabajos definen una serie de subproblemas partiendo de un conjunto dado de alternativas y una familia de criterios, para la solución de un problema de decisión multicriterio como se observa en la figura 7.

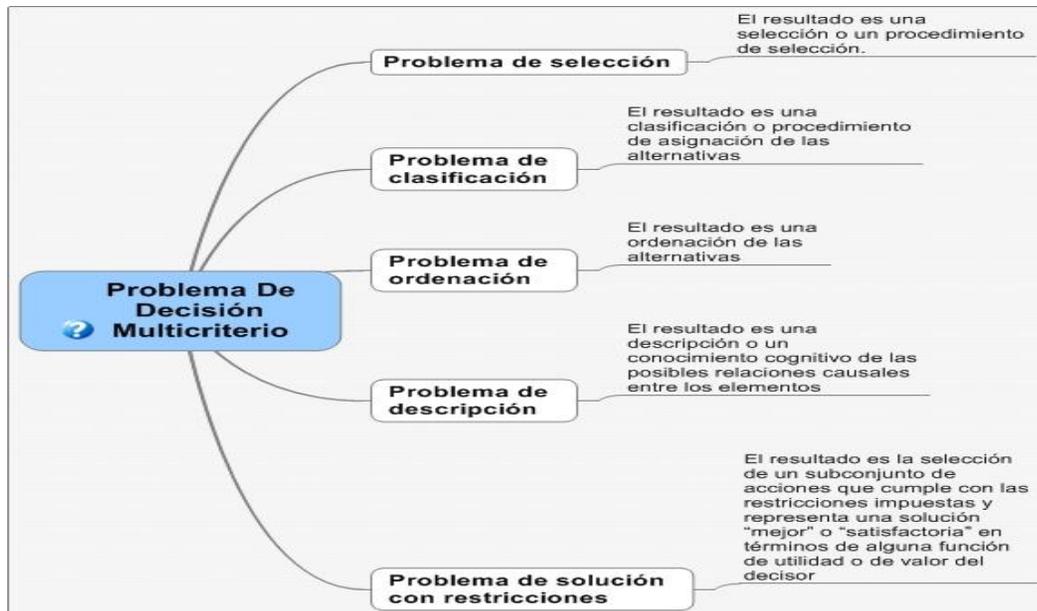


Figura 7. Subproblemas que pueden encontrarse en problemas de decisión multicriterio.

De acuerdo a las posibilidades de integración con otras técnicas se puede decir que también pueden clasificarse en:

Problemas de carácter cuantitativo: es un problema de decisión que evidentemente se observa en lo cotidiano y en la realidad del ser humano, por tales razones puede ser un problema de tipo elección, ordenación, clasificación, o alguna combinación de estos tipos de problemas multicriterio.



- ☑ Problemas de carácter cualitativo: es un problema de decisión que también es posible encontrarse en cualquier actividad cotidiana, que aunque pueda escalarse cuantitativamente, responde a cualidades internas que reconocen a la problemática donde se analice.

Para modelar correctamente las situaciones de Toma de Decisiones en Grupo, son varios los aspectos que se deben tener en cuenta (Lorite, 2008):

- El dominio de representación que se usa para valorar las preferencias de los expertos, depende de la naturaleza cuantitativa o cualitativa de los aspectos que se estén valorando. Normalmente se asume que los individuos que participan en un proceso de decisión son capaces de expresar sus preferencias sobre el conjunto de alternativas mediante valores numéricos precisos. Sin embargo, en multitud de ocasiones, puede ocurrir que un individuo tenga que valorar aspectos de naturaleza cualitativa que difícilmente admitan valoraciones precisas, siendo más apropiado utilizar otro tipo de valores como, por ejemplo, términos lingüísticos. Así, en aquellas situaciones de decisión en las que la información disponible es demasiado imprecisa o se valoran aspectos cuya naturaleza recomienda el uso de valoraciones cualitativas, el uso del Enfoque Lingüístico Difuso basado en conceptos de la Teoría de Conjuntos Difusos se ha mostrado muy útil para modelar este tipo de aspectos. El uso del enfoque lingüístico implica la necesidad de realizar procesos para operar con palabras que en la Toma de decisión se ha llevado a cabo usando distintos modelos (Ferrer, 2009; Hurtado y Bruno, 2006; Lorite, 2008; Muñoz, 2008; Ramos, 2003; Ríos, 2002; Romero, 1993; Zimmermann, 1986).
- El formato de representación que pueden usar los expertos para expresar sus opiniones o preferencias. Algunos formatos de representación, como la selección de un subconjunto de alternativas o los órdenes de preferencias de las alternativas, son modelos de representación simples, de forma que los expertos que no están familiarizados con ellos pueden aprender a usarlos de manera efectiva fácilmente. Sin embargo, su simplicidad implica también que la cantidad de información que puede modelarse con ellos y la granularidad de la misma es escasa. Por otro lado, otros formatos de representación de preferencias, como las relaciones de preferencia ofrecen una mayor expresividad y, por lo tanto, se puede modelar mucha más información y más precisa con ellos (Alcalde, Burusco, y Fuentes-González., 2005; Aragonés y Gómez-Senent, 1997; Bilgic, 1998; Bustince, 2000; Bustince y Burillo,



2000; Chiclana, Herrera, y Herrera-Viedma, 1998; Degani y Bortolan, 1988; Ferrer, 2009; Muñoz, 2008; Ramos, 2003; Ríos, 2002; Romero, 1993; Zimmermann, 1986).

- Falta de información. Es deseable que los expertos que se enfrentan a un problema de decisión tengan un conocimiento exhaustivo y amplio sobre todas las alternativas, sin embargo, esto no siempre se cumple. Existen numerosos factores culturales y personales que pueden dar lugar a situaciones donde existe falta de información para tomar una decisión correctamente. Por ejemplo, los expertos pueden no estar familiarizados con todas las alternativas, lo cual suele ocurrir si el conjunto de alternativas posibles es grande, o quizás los expertos no son capaces de discriminar suficientemente entre alternativas similares (Lorite, 2008).
- Falta de consistencia o contradicción en las preferencias expresadas por los expertos. Aunque la diversidad de opiniones entre los distintos expertos para resolver un problema de decisión es típicamente recomendable ya que esto lleva a la discusión y el estudio profundo del problema a resolver, la contradicción en las opiniones individuales de los expertos no es considerada tan útil normalmente. De hecho, en cualquier situación real, si una persona expresa opiniones inconsistentes o contradictorias, esa persona suele ser menos tenida en cuenta por el resto (Lorite, 2008).
- Localización de los expertos que participan en el proceso de decisión. El proceso de consenso normalmente involucra la comunicación y discusión entre expertos y entre los expertos y el moderador. Este aspecto es importante ya que tener localizados a los expertos constituye uno de los principales pilares del proceso.

La escuela normativa o escuela americana mencionada anteriormente: se basa en prescribir normas del modo en que el decisor debe pensar sistemáticamente, es evidente el fundamento matemático concebido por la modelación del problema, el conjunto de axiomas definidos, etc., utiliza como modelo la racionalidad. Por otra parte la escuela descriptiva o europea: renuncia a la idea de lo racional, trata de hacer un reflejo del modo en que el decisor toma las decisiones, también posee una formulación matemática pero relevantemente dirigidas a cuestiones prácticas del proceso de toma de decisiones.

II.3.4- Dimensiones de análisis de la toma de decisiones.

Cruz (2009) en su trabajo manifiesta una serie de dimensiones de análisis a partir de variadas valoraciones han posibilitado que se puedan identificar numerosas perspectivas bajo las cuales se pudiera analizar el proceso de toma de decisiones organizacional. Estas valoraciones según Cruz se describen a continuación:



- La toma de decisiones debe partir del entendimiento del contexto en el que se desarrolla.
- La toma de decisiones constituye un proceso que se desarrolla en diferentes niveles organizacionales, y en correspondencia, los flujos y dinámica de trabajo para su ejecución varían de un nivel a otro, aun cuando están estrecha y necesariamente vinculados.
- Este proceso es el resultado mental de individuos y grupos en el que el conocimiento, experiencia, emociones y las preferencias del decisor juegan un papel de suma importancia ya que su modelo mental, dígame estos elementos mencionados anteriormente conjuntamente con los valores, actitudes y aptitudes influyen considerablemente en la toma de decisiones.
- Desde la psicología y la teoría de la administración, la conducta o comportamiento del decisor, así como las relaciones sociales, han sido objeto de estudio pues son determinantes para tomar decisiones.
- La información determina la efectividad del proceso de toma de decisiones
- Numerosas disciplinas también han posibilitado que las tecnologías de información y comunicación tengan un rol determinante en la toma de decisiones por las facilidades que ofrece.

A partir de todo esto según Cruz existe diversas dimensiones que se perciben en el contexto organizacional o institucional, las cuales son identificadas como se describe a continuación:

- Dimensión Cognitiva: Condicionada por los procesos y concepciones cognitivas que intervienen en la toma de decisiones, así como los estados emocionales experimentados en este proceso.
- Dimensión Sociocultural: Condicionada por el comportamiento del decisor, los hábitos, creencias, costumbres y demás elementos socioculturales que inciden e intervienen en su proceder.
- Dimensión Tecnológica: Condicionado por las aportaciones tecnológicas, dígame hardware y software, que facilitan y apoyan el proceso decisorio en las organizaciones.
- Dimensión Orgánica - Estructural: Condicionada por los niveles y estructuras organizacionales en las que se toman decisiones.



- ☑ Dimensión Informativa - Comunicacional: Condicionada por la información y la comunicación como factores que posibilitan el desarrollo efectivo de la toma de decisiones.

En este sentido en la toma de decisiones queda implícita la incidencia conceptual y práctica de varios fenómenos o actividades dentro de estas dimensiones, que inciden positivamente en el proceso de toma de decisiones. Estos factores o dimensiones encierran variados argumentos, procesos, subprocesos y procedimientos que ayudan y dan lugar a importantes elementos de decisión.

II.3.5- Sistemas de soporte a las decisiones

La información aparte de apoyar operaciones rutinarias como llenar una base de datos o conformar una planilla, entre otras, también contribuye a impulsar el proceso de toma de decisiones. Tal es así, que no se pudiera concebir la toma de decisiones sin tener una base informativa sobre cuál es el problema, su causa, qué pérdidas pudiera ocasionar, qué tipo de decisión se trata, cuáles son las posibles alternativas, cuál es el margen de tiempo que se necesita para responder oportunamente. No se puede olvidar que la calidad de la toma de decisiones depende en gran medida de la calidad de la información, y esta a su vez de la de los datos, así como el conocimiento acumulado acerca de la problemática a solucionar.

Un sistema de apoyo a decisiones (DSS) (*Decision Support Systems*), profundizan en lo referido a la toma de decisiones en todas sus fases. Están hechos para una tarea administrativa o un problema específico y su uso se limita a dicho problema o tarea, son diseñados especialmente para auxiliar a los directivos en cualquier nivel de la organización (González-Gutián, 2009).

Esta misma autora hace referencia a los sistemas expertos y a la inteligencia artificial. Aseverando que utilizan los enfoques de razonamiento de la inteligencia artificial para resolver problemas que les plantean los usuarios. Son también llamados sistemas basados en conocimiento, capturan y usan en forma efectiva el conocimiento de un experto para resolver un problema particular de una empresa, seleccionando y proponiendo la mejor solución para la toma de decisiones.

Los sistemas de apoyo a la decisión es una temática que ha sido tratada por numerosos autores, de manera general se puede enfatizar en que un DSS es un sistema basado en computador que ayuda en el proceso de toma de decisiones. Por otra parte y usando un término más específico un DSS es un sistema de información basado en un computador



interactivo, flexible y adaptable, especialmente desarrollado para el apoyo a las soluciones de una problemática de toma de decisiones; que utiliza datos, proporciona una interfaz amigable; también constituyen un conjunto de procedimientos basados en modelos para procesar datos y asistir al gerente, combinando recursos intelectuales. En esencia estos sistemas llevan procesos que pretenden resolver problemas a partir de la recolección, organización, procesamiento de datos, información, conocimiento, inteligencia, experiencias; donde se pueden combinar métodos y técnicas dirigidas a la selección de las mejores alternativas de decisión. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones pueden jugar un rol muy importante en este sentido.

Los sistemas DSS no son totalmente diferentes de otros sistemas y requieren un enfoque estructurado. (Sprague y Carlson, 1993) proporcionaron un entorno de tres niveles principales:

1. **Los niveles de tecnología:** se propone una división en 3 niveles de hardware y software para los DSS:
 - DSS específico: aplicación real que será utilizada por el usuario. Ésta es la parte de la aplicación que permite la toma de decisiones en un problema particular. El usuario podrá actuar sobre este problema en particular.
 - Generador de DSS: este nivel contiene hardware y software de entorno que permite a las personas desarrollar fácilmente aplicaciones específicas de DSS. Este nivel hace uso de herramientas *case*. También incluye lenguajes de programación especiales, librerías de funciones y módulos enlazados.
 - Herramientas de DSS: contiene hardware y software que sirven de apoyo.
2. **Las personas que participan:** para el ciclo de desarrollo de un DSS, se sugieren 5 tipos de usuarios o participantes:
 - Usuario final
 - Intermediario
 - Desarrollador
 - Soporte técnico
 - Experto de sistemas
3. **El enfoque de desarrollo:** el enfoque basado en el desarrollo de un DSS deberá ser muy iterativo. Esto permitirá que la aplicación sea cambiada y rediseñada en diversos intervalos. El problema inicial se utiliza para diseñar el sistema y a continuación, éste es probado y revisado para garantizar que se alcanza el resultado deseado.



Muchos son las referencias a sistemas que permiten apoyar las decisiones, se observan resultados al respecto en revistas de alto impacto, evidencia de ello es el trabajo realizado por Nevo y Chan (2007) donde exponen elementos de estudio de los sistemas de gestión de conocimiento y dentro de estos los DSS, ver anexo 2.

En este enfoque de desarrollo se integran elementos como: el trabajo en equipos o grupos, formados por sus áreas de conocimiento complementarias en función de los problemas; el traspaso de las fronteras organizacionales o la flexibilización de la estructura funcional; la creación de un sistema de información eficiente a todo lo ancho y largo de la organización, el logro de una dinámica en la segmentación o formación de grupos facilitado por el uso de los DSS.

II.4- La inteligencia organizacional

Anteriormente se han tratado importantes elementos conceptuales que describen al conocimientos, como este tiene gran repercusión en los procesos de toma de decisiones, así como el papel que juega la información en este sentido, de igual manera se presentarán en el presente epígrafe las cuestiones vinculadas con la inteligencia, como una fase superior de aplicación del conocimiento y su impacto en las organizaciones y el rol que juega dentro del proceso de tomas de decisiones.

II.4.1- Orígenes de la inteligencia

Desde el punto de vista psicológico, el término inteligencia es la capacidad de adquirir conocimiento o entendimiento y de utilizarlo en situaciones novedosas, se emplea desde finales del siglo XIX. En el ámbito gerencial, debe su origen a las actividades militares en las que se requiere una considerable inteligencia para acceder a las fuentes, obtener información sobre el enemigo y entregarla a los mandos que deben tomar las decisiones, los miembros de la inteligencia no toman las decisiones por sí mismos. Es así como surge una acepción diferente de la actividad y del sistema de inteligencia, que no abarca todo lo que el término psicológico comprende (Basnuevo, 2007).

El término inteligencia como artefacto conceptual aparece por primera vez en la literatura norteamericana a finales de los años 40, fue asimilado como estructura del lenguaje académico de otros países a partir de los años 1975-1980. (Philip y Davies, 2002).



La inteligencia es definida como un producto resultante de la colección, evaluación, análisis, integración e interpretación de la información disponible sobre uno o más aspectos de naciones extranjeras o de áreas de operación que son significativas para la planificación (Richelson, 1989; Valero, 2004). Tomando como referencia conceptual en este sentido surgen la Agencia Central de Inteligencia, la Agencia de Inteligencia para la Defensa y el Buró Nacional de Inteligencia e Investigación del Departamento de Estado de los Estados Unidos (Basnuevo, 2007).

Aunque el concepto de inteligencia aplicado a la gestión tiene orígenes militares, aquí se pretende vincularla con la propia evolución de la teoría de la dirección, la teoría de las decisiones y el estrecho vínculo con el uso consciente de la información y derivado de todo ello la creación de nuevos conocimientos en beneficio de las organizaciones, interpretándose por tanto como elemento fundamental a tratar la inteligencia organizacional o inteligencia competitiva.

II.4.2- La inteligencia competitiva

Muchos autores en sus estudios relacionados con inteligencia social, reconocimiento del entorno y gerencia de recursos de información han introducido el término inteligencia competitiva (IC) (Bergeron, 1996; Cronin y Davenport, 1993; Choo y Auster, 1993).

Recientemente otros autores como (Finardi et al., 2010; Perrine Cheval y Narcisse Ekongolo, 2011; Ramírez, 2011; Salvador y Reyes, 2011; Silva, 2009) han realizado estudios que tienen estrecho vínculo con esta terminología donde han expuesto aspectos comunes en sus definiciones.

Millán y Comai (2004) plantean que la inteligencia competitiva es la práctica empresarial que reúne los conceptos y las técnicas que permiten articular el estudio del entorno.

La estrategia sobre Inteligencia Competitiva envuelven el posicionamiento de un negocio, para maximizar o valorar las capacidades que distinguen la organización, con respecto a las demás organizaciones del entorno (Quinello y Nicoletti, 2005).

Por otro lado se plantea, que inteligencia es un conjunto de conceptos y métodos para mejorar el proceso de decisión utilizando un sistema de soporte basado en hechos (Ramírez, 2011).

Para Rodríguez, Miranda, y otros autores plantean que la Inteligencia Competitiva está intrínsecamente ligada a la gestión de información y conocimiento, considerándose su importancia en cuanto a la búsqueda, obtención, procesamiento y almacenamiento de



aquellas informaciones producidas dentro de la organización y en el ambiente que la rodea (Finardi et al., 2010).

Estos autores concluyen diciendo que la inteligencia competitiva es el resultado del análisis de la información en los datos recolectados, que constituirán alternativas en procesos de toma de decisiones, muestran la inteligencia como elemento habilitador de decisiones.

La inteligencia competitiva es entendida como un proceso organizacional cuyo propósito es examinar el contexto donde se inserta la empresa, descubrir oportunidades y reducir riesgos, así como conocer el ambiente interno y externo de la organización, para coordinar el establecimiento de estrategias de acción a corto, medio y largo plazo. El proceso de Inteligencia Organizacional necesita la gestión de la información y la del conocimiento para desarrollar sus acciones en el ámbito corporativo, ya que ambas son tan fundamentales que el proceso no existiría sin ellas (Valentim, 2008).

La relación existente entre los distintos niveles que describe la pirámide informacional, refleja la importancia de cada uno de estos para el desempeño de la inteligencia en las organizaciones, pues de manera notable cada uno de estos niveles aporta hacia su superior, o sea los datos en información, la información en conocimiento y por último en inteligencia.

II.4.3- La inteligencia en las organizaciones

La inteligencia utiliza técnicas y visiones de variadas disciplinas como son la dirección, la economía, la sociología, el comercio y la información, las técnicas más notables son el análisis de volumen, valor y crecimiento, el análisis de hipótesis de la competencia, la planificación de escenarios, la bibliometría, y el análisis de patentes, así como el análisis de las fortalezas y debilidades de una organización a la luz de las oportunidades y amenazas en su ambiente (DAFO), el benchmarking, el análisis del ambiente sociológico, tecnológico, económico, ecológico y político; además de la planificación de escenarios (Basnuevo, 2007).

La inteligencia organizacional constituye una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, es una necesidad de las organizaciones involucradas en cualquier ámbito competitivo, y por ende parte del éxito estará enmarcado en el proceso transformador de la información en conocimiento antes de la toma de decisiones, así mismo decidir qué información es relevante para la organización, obtenerla, analizarla y comprenderla en tiempo forma parte de todo el proceso, pues como refiere (Cruz y Anjos, 2011) el conocimiento adquirido con atraso puede ser comparado con la ignorancia.



Aunque la Inteligencia en algunos de sus ramos esté más volcada al ambiente externo de la organización, también es necesario comprender que en otro gran porcentaje la información competitiva está dentro de la propia organización. Esa información versa sobre el capital intelectual.

Los condicionantes externos de la empresa pueden ser desglosados en tres grandes grupos (Millán y Comai, 2004):

1. El entorno, en sentido amplio, incluyéndolos factores económicos, tecnológicos, políticos y sociales.
2. Los competidores en sentido amplio, incluyendo a quienes ofrecen un producto o servicio sustituto o pueden llegar a ser competidores en determinadas circunstancias sin que lo sean actualmente.
3. Otros actores en el sector de actividad de la empresa, como cliente proveedores, etc.

La inteligencia dentro de la organización se identifica como una práctica organizacional e institucional donde sus procesos están destinados a reunir información y desarrollo de conocimiento de la evolución de las demás organizaciones en el ambiente o entorno; las actividades inmersa en este proceso pueden estar constituidas por diferentes tareas o etapas que buscan como objetivo descubrir el estatus de oportunidades de una organización con respecto a las demás.

Estas etapas pueden fijarse como se observa a continuación (Millán y Comai, 2004):

1. Planificación de las necesidades y definición del contexto de negocio.
2. Búsqueda y recogida de información
3. Valoración y verificación.
4. Análisis
5. Distribución

Para Basnuevo (2007) existe un consenso con respecto a la importancia de las personas dentro de las organizaciones, su conocimiento disponible, habilidades, capacidades y sentimientos, es decir, que el conocimiento y la inteligencia, tanto de las personas como de las organizaciones debe también basarse en la información sobre la situación socioeconómica, política, jurídica, científico-tecnológica, de mercado, etcétera.

Centrado en que las organizaciones están compuestas por los seres humanos, es de vital importancia conocer su espectro de actuación, así como sus pensamientos en el proceso de transformación de su medio, para ello también es necesario que estos actores expliciten sus



conocimientos, sean almacenados y que a su vez constituyan información que pueda ser usada para el desarrollo de Inteligencia y procesos de toma de decisiones.

Los actores claves en la Inteligencia son tres: los especialistas de inteligencia, los que toman decisiones y los miembros de la organización, quienes juntos forman la red de inteligencia humana (Basnuevo, 2007; Fuld, 1995; Martinet y Marti, 1995; Villain, 1990; Weston, 1991).

Los diferentes escenarios económicos, las diferentes culturas, desempeño social, posición de las organizaciones en el contexto internacional, el rol de los gobiernos en estos escenarios, las políticas y estrategias que se llevan a cabo en cada país provocan que los proyectos de Inteligencia varíen y respondan a esos espacios, o sea aunque persigan el mismo objetivo, la manera en que se lleva cabo estratégicamente varía, adaptándose a cada contexto de estudio.

Es importante destacar que la Inteligencia no solo responde al sector empresarial, existen innumerables trabajos investigativos que demuestran la aplicación de esta rama de la ciencia en distintos marcos, como son en proyectos de investigación más desarrollo, el contexto tecnológico, inteligencia de ciencia y tecnología, entre otros.

El conocimiento y todo el proceso que lleva a su obtención así como los productos que de él se derivan son los elementos sobre los que se fundamenta la inteligencia en la organización. La inteligencia engloba un proceso sistemático y ético de utilización de datos, información y conocimiento útiles para la toma de decisiones, llevando a cabo un proceso de transformación que genera ventajas competitivas sustentables para las organizaciones.

Un Sistema de Inteligencia bien establecido en una organización, debe buscar simplicidad, valorando los resultados que la propia infra estructura que engloba el ambiente empresarial externo e interno presenta, se debe identificar información, conocimientos, contenedores que proporcionen valor agregado al proceso de toma de decisiones, permitiendo trazar estrategias, objetivos, metas que el nuevo patrón derivado del análisis de la situación devela. La habilidad de capturar, comprender y diseminar rápidamente el contenido de inteligencia es un papel esencial en un ambiente competitivo y dinámico de las organizaciones.

II.4.3.1- La inteligencia en las universidades

Es claro el rol de las universidades en este contexto. Las universidades por su objeto social en docencia, investigación y transferencia de conocimiento tienen una importante incidencia en el desarrollo regional, así como el estrecho vínculo con las industrias y demás organizaciones y, en sí mismas son una organización.



Durante los últimos veinte años las universidades han experimentado un incremento de la presión del entorno, originado por las acciones de otras universidades, la existencia de nuevos paradigmas, y la introducción en sus sistemas educativos de elementos de mercado (García-Alsina, Ortoll, y López-Borrull, 2011) hacen que éstas tengan que adaptarse a los nuevos retos de crecimiento. Para hacer frente a estos imperativos, necesitan adoptar herramientas que orienten la estrategia de la universidad para obtener ventaja competitiva, y que permitan observar el entorno para poder situarse estratégicamente en consonancia con las necesidades de desarrollo del contexto en que se mueven.

En este escenario como plantean García-Alsina, Ortoll, et al. (2011) el papel de la inteligencia competitiva como una de las herramientas de gestión provenientes del mundo empresarial, es apropiada también para la planificación estratégica de las universidades, y para la adaptación de éstas a los cambios del entorno. Estos autores enuncian la escasez de estudios empíricos en el ámbito de la aplicación de la inteligencia en el sector universitario. Su trabajo tuvo como objetivo analizar y describir la aplicación de la Inteligencia Competitiva, la función y el ciclo de inteligencia, en las universidades españolas, concluyendo que la inteligencia competitiva se perfila como una herramienta de gestión necesaria para que las universidades puedan cumplir el papel que tienen asignado en el desarrollo de la región donde están ubicadas, atendiendo a su misión docente, de investigación y de transferencia de conocimiento.

La contribución de la inteligencia competitiva en la esfera de la oferta formativa puede igualmente ser aplicada a otras áreas de gestión de la universidad, como son la definición de líneas de investigación, la búsqueda de colaboradores de proyectos, el acercamiento de estudiantes en estos procesos y la localización de organizaciones interesadas en la transferencia tecnológica y de conocimiento.

La inteligencia en las universidades es un campo aún poco estudiado como se hacía referencia anteriormente, pero hay que destacar que el rol de la universidad en una región determinada es de vital importancia, pues su influencia en el entorno está encaminada a desarrollar la formación cultural, proyectos de I+D, la superación y la capacitación, así como otros proyectos locales, nacionales o internacionales. Todo ello constituye un excelente escenario donde se pueden desarrollar estrategias de inteligencia que lograrían situar a las universidades como cabecera en su ambiente.

El desarrollo de inteligencia en las universidades puede constituir una herramienta de gestión bastante factible, ya que las instituciones universitarias estratégicamente se enfocan, en



desarrollar las competencias necesarias de las organizaciones que se encuentran en su radio de acción, tomando como referencia las oportunidades que este brinda.

II.4.4- La Inteligencia organizacional y las TIC

Indudablemente que el uso de las herramientas tecnológicas y las ventajas que estas proporcionan, están a tono con el propio desenvolvimiento de la inteligencia, las intranets, internet, e-mail, etc., brindan la posibilidad de facilitar el desarrollo efectivo de una estrategia de inteligencia (Quinello y Nicoletti, 2005).

El nuevo paradigma de la organización que aprende sustituye la idea de la adquisición del conocimiento por parte de los directivos y profesionales de la empresa, por el aprendizaje de la organización; plantea, por tanto, a la institución las exigencias de aprender con la experiencia y de conservar el conocimiento, requisitos imprescindibles para el éxito en las condiciones de competitividad prevalecientes.

El proceso de Inteligencia en una organización se desarrolla de forma que se logre un conocimiento acerca del ambiente competitivo que la rodea y al interior de esta, las ventajas tecnológicas que propician las TIC, vislumbra sus objetivos a:

1. Consolidar, a partir de un modelo de inteligencia inicial, un sistema propio, que responda a las particularidades de la organización, caracterizada por el conglomerado de datos, información, activos de conocimiento, que visualicen un comportamiento o patrón, dando lugar al aprovechamiento de oportunidades y logre escalar a la organización, con su presencia en todo su ambiente.
2. Incorporar gradualmente a este modelo, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, como medio que complemente la labor que realiza el capital humano durante el proceso de desarrollo de las estrategias de inteligencia.

Las TIC en la contemporaneidad de las organizaciones juegan un rol fundamental para un buen desempeño de la Inteligencia, pues brinda la posibilidad de acceso a disímiles herramientas que propician el intercambio y obtención de datos, información y conocimientos, que pueden ser aprovechables para llevar a cabo procesos de toma de decisiones encaminadas a mejorar y usar las oportunidades competitivas que se deriven de todo el proceso.



II.4.5- La Inteligencia organizacional y la toma de decisiones

La inteligencia, pues, centra sus objetivos no solo en capturar la información del ambiente competitivo, sino también de la transferencia de conocimiento a través de la comunicación, la socialización e intercambio de forma ética, para revertirlas en las mejores prácticas de la organización. Por otro lado la toma de decisiones está identificada por saber escoger la mejor opción, de las distintas alternativas o cursos de acción disponibles, según sea la problemática existente a resolver.

Como se puede observar existe una relación muy estrecha entre la Inteligencia empresarial y la Toma de Decisiones, pues la primera está orientada a apoyar de cierta manera a la segunda, o sea, para llevar a la organización al nivel que brinda el escenario competitivo, antes es necesario una adecuada selección de las alternativas que son generadas como resultado de llevar a cabo el proceso de Inteligencia.

En esencia la inteligencia en las organizaciones constituye un elemento de vital importancia. Su aplicación implica tomar decisiones como parte de los resultados, es decir luego de su aplicación, dentro del propio proceso de inteligencia y antes de su aplicación, lo que ha sido referenciado anteriormente como toma de decisión preactiva, interactiva y postactiva.

II.4.6- La inteligencia y la organización del conocimiento

Los sistemas de Organización del Conocimiento responden a una representación y organización lingüístico – conceptual del conocimiento (López-Huerta, 2004). Esta autora hace referencia a la participación de variadas especialidades así como a la existencia de una diversidad de métodos, técnicas y modelos para su diseño y elaboración.

Ya se ha referido que la Inteligencia en la organización se encarga de analizar la información formal e informal, y que en esencia esto refleja tipológicamente el conocimiento de las organizaciones, y que para discernir las oportunidades de crecimiento en el entorno competitivo, es necesario ejecutar procesos que lleven a una representación y organización lingüístico – conceptual del conocimiento. Esta convergencia da lugar a un mejor entendimiento y comprensión del contexto o dominio que se estudia, lo que favorecerá tomar las mejores decisiones al respecto.

Es preciso señalar la forma interesante que tienen de relacionarse y entrelazarse la Inteligencia Organizacional y la Organización del Conocimiento, a pesar de que sus objetivos son en principio diferentes. Ambas se enriquecen mutuamente. La recuperación y análisis de la información, el uso de patrones, la identificación de contenidos y otras acciones que se

llevan a cabo en la Inteligencia guardan una cercana semejanza con la organización del conocimiento y temas afines como los estudios terminológicos, representaciones semánticas, relaciones conceptuales y el uso de las TIC en ellos, que son hoy campos altamente asociados con los procesos que se desarrollan dentro de la organización.

II.4.7- La inteligencia compartida

Como ya se ha podido apreciar, la inteligencia parte de los niveles que identifican la actividad humana, tomando como referente el cúmulo de datos, información y conocimiento, su procesamiento en dirección a la acción, obtenida del ambiente o entorno competitivo como se muestra en la figura 8.

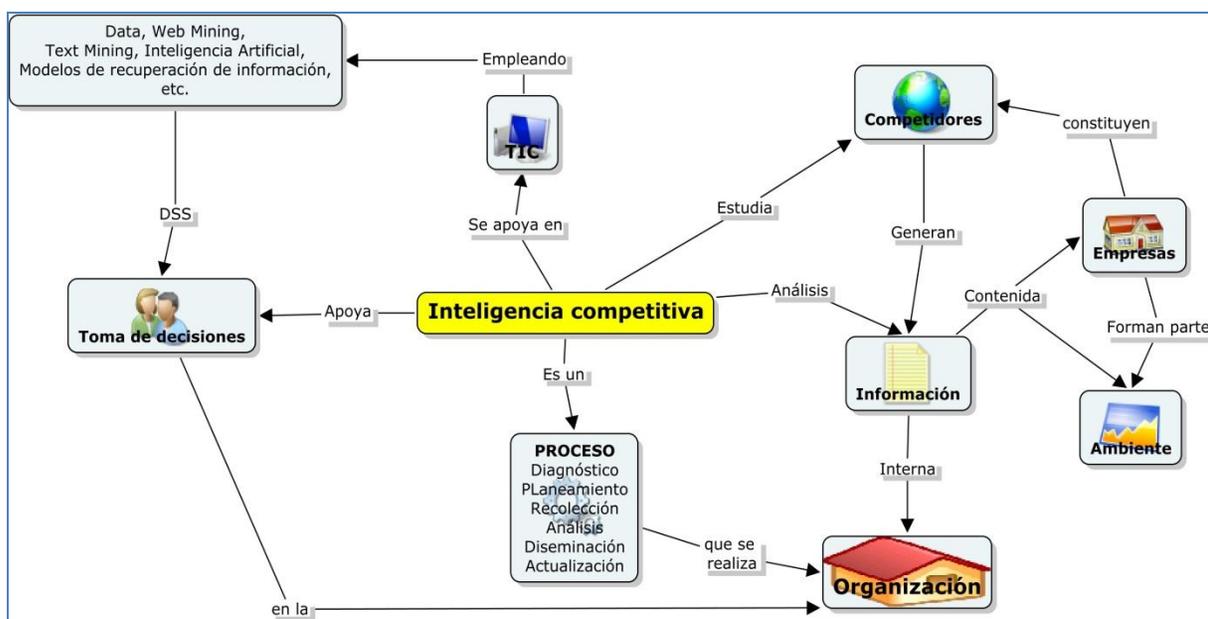


Figura 8. Descripción conceptual sobre Inteligencia. Fuente de los datos: (Gámez, 2007).

Uno de los elementos esenciales para el éxito en las organizaciones lo constituye el desarrollo de una capacidad de percepción de los factores del ambiente externo, es decir, el desarrollo de mecanismos que permitan detectar y evaluar, con anticipación, oportunidades y amenazas para la empresa; esto incluye por ejemplo, la capacidad para dar respuestas a interrogantes que guardan relación con el accionar de los competidores, lo que son capaces de hacer, las premisas bajo las cuales operan; probabilidad de nuevos desarrollos tecnológicos y de nuevos productos, su impacto en el sector; nuevos mercados, entre otros.

Por otro lado también es importante destacar la capacidad de percepción de los factores del ambiente interno o la acción de observación intraorganizacional, estas pueden ser el clima

organizacional; la situación financiera y la capacidad de endeudamiento de la organización; las habilidades y destrezas de los recursos humanos y sus necesidades de entrenamiento, etc., los cuales determinan en gran medida, las debilidades y fortalezas de la organización.

El dominio de la inteligencia es, sumamente amplio (figura 9) debido a que no solo evalúa la evolución de un área o sector de una organización, sino que valora el contexto interno y externo a fin de mantener o desarrollar una ventaja competitiva; es sumamente dinámico, presenta una gran variedad de oportunidades y amenazas para la sobrevivencia, funcionamiento y desarrollo.



Figura 9. Dominio de la Inteligencia.

La inteligencia es una herramienta gerencial cuya función es facilitar a las administraciones el cumplimiento de la misión de sus organizaciones, mediante el análisis de la información y conocimiento relativa a su negocio y su entorno; desde el punto de vista del manejo de la información, ella compila, reúne y analiza datos e información, cuyo resultado disemina en la organización, todo lo cual permite obtener de modo sistemático y organizado, información relevante sobre el ambiente externo y las condiciones internas de la organización, para la toma de decisiones y la orientación estratégica. Por otro lado también prevé hechos y procesos tecnológicos, de mercado, sociales y presenta tendencias. De igual manera usa bases de datos, redes, información de archivos, herramientas informáticas y matemáticas y todo lo necesario para captar, evaluar, validar, analizar información y llegar a conclusiones (Gámez, 2007; Orozco, 2001).



Una gran variedad de modelos contemporáneos, relacionan el contexto y el resto de la sociedad a través y sus elementos componentes con la compartición de la información y el conocimiento, por tal razón autores como (Anass El Haddadi y Ilham, 2011; Comai, 2011; Cruz y Anjos, 2011; Finardi et al., 2010; Gámez, 2007; Hernández et al., 2007; Jiménez, 2006; León, 2008) plantean como necesidad de primer orden el intercambio de estos actores involucrados en el proceso de inteligencia.

Compartir es la acción de poner a disposición de otro cualquier elemento que brinde la posibilidad de ser revertido en el propio crecimiento de este.

Según la Real Academia Española (RAE, 2011) compartir es repartir, dividir, distribuir algo, es también participar en algo y la inteligencia, puede definirse como:

- a) Capacidad de entender o comprender.
- b) Capacidad de resolver problemas.
- c) Conocimiento, comprensión, acto de entender.
- d) Habilidad, destreza y experiencia.

La inteligencia en las organizaciones es la capacidad de una organización para tomar decisiones efectivas, como resultado del conocimiento adquirido y el conocimiento generado, a partir de la información interna, procedente de los recursos humanos, los procesos, los productos, etc., e información externa, análisis de tendencias, clientes, competidores. La inteligencia en la organización, no es solo la unión de varias personas inteligentes, soportadas sobre las tecnologías más avanzadas disponibles para realizar sus funciones, sino que en ella, el conocimiento individual se gestiona, comparte y regenera en un nuevo conocimiento de carácter organizacional (Gámez, 2007; Torres, 2002).

Un rasgo destacado de la inteligencia organizacional es la socialización; es decir, compartir conocimiento e información para llevarlo a la acción, para comprender el ambiente competitivo, para escalar o llevar a la organización a un lugar cimero. Si estas experiencias en cualquier campo de aplicación son compartidas, estamos ante un fenómeno conocido como compartición de la inteligencia o inteligencia compartida.

La cultura, la educación y la información pueden ser factores clave para el desarrollo de la inteligencia (Emler y Frazer, 1999; Scognamiglio, 2012). Por su parte, la inteligencia colectiva o inteligencia compartida es una forma de inteligencia que surge de la colaboración y concurso de muchos individuos o lo que es lo mismo inteligencia individual (Del Arco, 2009).



La Inteligencia Colectiva no es ni un nuevo concepto, ni un descubrimiento. Es una forma de que las organizaciones sociales grupos, tribus, compañías, equipos, gobiernos, naciones, gremios, etc., se agrupen para compartir y colaborar para encontrar una ventaja individual y colectiva mayor que si cada participante hubiese permanecido solo. Inteligencia Colectiva o Compartida es la capacidad de un grupo de personas para colaborar en orden a decidir sobre su propio futuro y alcanzarlo en un contexto complejo (Jean-François, 2006).

La inteligencia compartida produce siempre efectos subjetivos ayuda a la satisfacción de necesidades y metas, así como a la generación de ocurrencias y objetivos produce objetividades independientes de los actos físicos y psicológicos de los que emerge. Estos últimos de especial relevancia pues de la interacción de inteligencias personales emergen significados y entidades simbólicas, como el lenguaje, las costumbres, las instituciones, etc. (García, 2011).

Un medio importante y muy usado hoy en día para que los individuos intercambien sus ideas es la web. En este ámbito, se ha definido la inteligencia colectiva como la suma de inteligencias personales formando un sistema colaborativo inclusivo, el cual suma el conocimiento de varios individuos con el propósito de generar un conocimiento colectivo que es simplemente liberado en una democracia (Sacaan, 2009; Scognamiglio, 2012).

Es al nivel de la inteligencia colectiva donde la magia de las TIC puede comprenderse, a partir de las experiencias individuales conectadas entre sí por el significado, y esto constituye un extraordinario agregado de experiencias colectivas. Explorar un tópico en una red de inteligencia colectiva significa entrar en una galaxia de conocimientos compartidos.

II.4.8- Desarrollo de Inteligencia en las organizaciones

El desarrollo de inteligencia se puede asociar como un proceso que comienza con la determinación de necesidades de información y/o conocimiento de la organización, el establecimiento del objetivo general, la recolección de información a partir de diversas fuentes, análisis e interpretación de la misma y la diseminación a las personas adecuadas, tal y como se muestra en la figura 10.

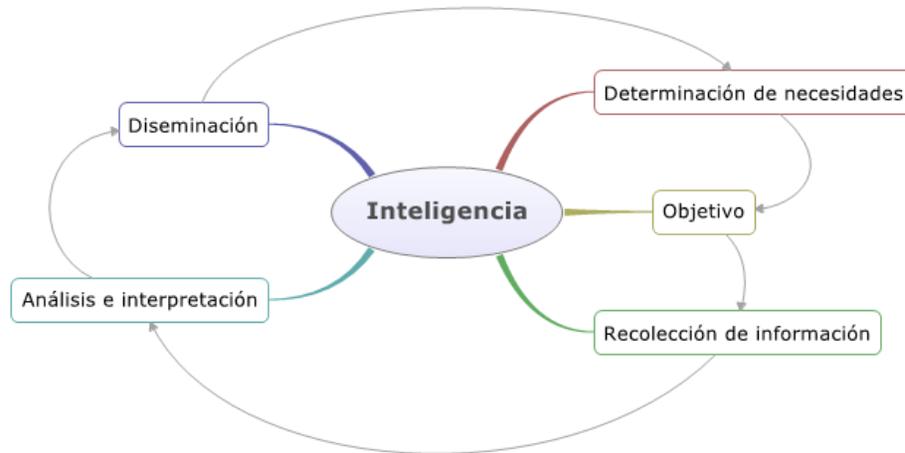


Figura 10. Proceso de desarrollo de inteligencia. Fuente: (Gámez, 2007).

II.4.8.1- Detección de necesidades en el proceso de desarrollo de inteligencia en las organizaciones

En la detección de necesidades es preciso el uso de técnicas que permitan develar donde están las prioridades, las temáticas de intereses, existen variedad de metodologías que permiten encontrar los conocimientos o informaciones necesarias, ellos pueden ser auditorías de información o conocimiento o ambas. En este nivel son evaluados hasta qué punto los recursos internos de información o conocimiento satisfacen las necesidades detectadas, cuáles son las prácticas y las actitudes de la gerencia y del personal en relación a las fuentes, el procesamiento y la diseminación de la información en la empresa y cuáles son los canales de comunicación más utilizados.

Es importante señalar que el análisis de los resultados en esta etapa el plano detallado según el cual se construirá el programa de inteligencia. Una vez que han sido conocidas las necesidades de la organización, se hace indispensable establecer un orden de prioridad (Gámez, 2007).

II.4.8.2- Objetivos para el proceso de desarrollo de inteligencia en las organizaciones

El o los objetivos son elementos esenciales para lograr un proceso de inteligencia factible en ellos Gámez (2007) declara que existen tres tipologías fundamentales como son los objetivos ofensivos, defensivos y de reconocimiento, estos van en consonancia con los proyectos de generación de inteligencia. Los proyectos ofensivos son aquellos que se adelantan cuando se desea evaluar las fortalezas, las debilidades y las posibles respuestas de los competidores que pueden incidir en el éxito o fracaso de un movimiento táctico o estratégico



de una organización. Los proyectos defensivos son aquellos que tienen como propósito anticipar o por lo menos comprender, los movimientos de los competidores que pueden de una u otra forma amenazar la posición competitiva de la empresa, y a la vez, desarrollar repuestas que neutralicen esas amenazas. Por último los proyectos de reconocimiento son aquellos que tienen como propósito conocer mejor el sector o las actividades que desarrollan los competidores.

II.4.8.3- Recolección de datos en el proceso de desarrollo de inteligencia en las organizaciones

Para la recolección de los datos es fundamental la identificación de las fuentes de donde se harán las colectas, estas fuentes pueden ser muy diversas, pero siempre deben estar encaminadas a cumplimentar los objetivos trazados. La información que se recopila puede estar contenida en distintos formatos, aunque hay que destacar que no siempre la información que se requiere es posible obtenerla a partir de la acción de acceder a ella, sino que es necesario el uso de otras técnicas como entrevistas, cuestionarios, grupos focales, etc., de manera que el intercambio con personas o grupos de personas es también una vía de recolectar información. Las fuentes de información también pueden ser clasificadas en fuentes internas y fuentes externas.

Existen una serie de criterios para racionalizar la adquisición y el procesamiento de la información obtenida que la organización debe generar dada la gran cantidad de fuentes posibles. Algunos de estos criterios para la selección de fuentes son los siguientes de acuerdo con Gámez (2007):

- Nivel técnico de las publicaciones: divulgativas, informativas o altamente especializadas.
- Cobertura geográfica: si la publicación sólo incluye información interna o externa sobre mercados y competidores locales o si por el contrario, su cobertura es internacional.
- Cobertura temática: si la publicación suministra información sobre otras industrias o sectores con los cuales está vinculada nuestra empresa.
- Otros criterios a considerar son el idioma en el cual aparece la publicación, la periodicidad (quincenal, mensual, trimestral, etc.) y el costo de suscripción.



II.4.8.4- Análisis e interpretación de la información

Este es un nivel que cobra vida a partir del cúmulo de información obtenida de las fuentes. Toda información tiene que ser evaluada para lo que se considerará si es confiable la información obtenida, si es relevante al objetivo trazado, así como la vigencia y actualidad de la misma. No obstante, se tendrá en cuenta información que, aunque no sea actual, sirva para identificar antecedentes históricos que puedan ser utilizados para la comprensión del campo en que se dirige del proceso de inteligencia organizacional. El análisis involucra la prueba de hipótesis, el tratamiento de la información divergente, así como el reconocimiento de patrones en la información por medio del uso de métodos estadísticos.

Todos los elementos analizados dentro de este proceso, son utilizados para poder conocer el estado en que se encuentra el ambiente competitivo sus proyecciones y las oportunidades que se aprecien con respecto a la organización, permitiendo con ello dirigir las acciones en aras de ocupar eficazmente un espacio estratégico en su entorno.

II.4.8.5- Diseminación de la información

Los sistemas de Diseminación Selectiva de la Información, responde por su objeto de estudio a este nivel del proceso de inteligencia, ya que su objetivo está centrado en hacer llegar la información requerida a todo aquel implicado en el proceso. Es por ello que un sistema de distribución de inteligencia debe considerar la diseminación eficaz de información.

La Diseminación Selectiva de la Información (DSI) como herramienta de distribución surge por el año 1958, se le adjudica a Hans Peter Luhn, ingeniero de la IBM, el cual propone en un documento la necesidad de un sistema que proporcionara información personalizada a usuarios con intereses específicos, en este sentido y como patrón de referencia este modelo de Luhn es que surgen los Sistemas de Diseminación Selectiva de Información, esto puede ser un proceso manual o automatizado o la combinación de ambos, con carácter personificado, que selecciona de la fuente la información de probable relevancia, independientemente de la forma en que ésta se encuentre publicada, respondiendo a necesidades específicas.

Observando la relación existente entre un Sistema de DSI y la diseminación que busca el Proceso de Inteligencia se observa un estrecho vínculo entre ambos, pues la esencia de hacer llegar la información relevante a aquellas personas que la necesitan para poder tomar decisiones o para convertir esa información en nuevos conocimientos es la razón fundamental de ambos procesos, aunque los objetivos últimos sean diferentes: la DSI en



Ciencias de la información es un servicio donde el usuario puede mantenerse actualizado en el tema de su interés y un servicio de apoyo a la toma de decisiones en el campo de la inteligencia organizacional.

II.4.9- Modelos de inteligencia organizacional

En la tabla 4 se muestra una síntesis de los modelos de Inteligencia Organizacional, con su caracterización en cuanto a las etapas y funciones que los componen.

No.	Modelo	Etapas y funciones	Énfasis
1	March y Olsen (1976) en (Choo, 1998)	Acciones individuales o participación en una situación en la que se ha de hacer una selección. Acciones de la organización: selecciones o resultados. Acciones o "reacciones del medio ambiente". Cogniciones y preferencias de los individuos, afectan sus "modelos del mundo".	Aprendizaje y adaptación de la organización
2	Meyer (1982) en (Choo, 1998)	Teoría de acción (estrategias e ideología: normas, conjeturas). Reacción: mediada por la estructura (rutinas, programas de acción); limitada por la inactividad, recursos económicos, personal, conocimiento organizacional. Resultados que conducen a resistencia (absorbe los impactos y reduce las desviaciones) o retención (describen nuevas relaciones causales y se reestructura la teoría de acción).	Adaptación de la Organización
3	(Lagerstam, 1990)	Dirección, recopilación, procesamiento y disseminación y uso. Funciones auxiliares: planeación y supervisión.	Proceso de inteligencia generalizado
4	(Ashton y Stacey, 1995)	Planificación, recogida de información, análisis, entrega de información y productos, aplicación y evaluación.	Conocimiento del entorno estratégico del progreso en ciencia y tecnología
5	Jakobiak en (Escorza y Ramón, 2001)	Búsqueda, captura, difusión, tratamiento, análisis y validación, utilización. Funciones auxiliares: sistema de control sobre cada una de las etapas del proceso, evaluación del impacto económico.	Proceso de inteligencia tecnológica
6	(Escorza y Ramón, 2001)	Fases interdependientes de planeación y dirección de las actividades, obtención de la información a través de fuentes formales (publicadas) e informales (basadas en relaciones personales), procesamiento de la información, análisis e interpretación de la información y difusión de los resultados.	Inteligencia competitiva o tecnológica
7	Commissariat Général du Plan	Colección, procesamiento, distribución y protección de información.	Inteligencia Económica



	(Clerc, 1997)		
8	(Orozco, 1998)	Reunir, analizar y diseminar. ¿Distintivo? aparecen la capacidad y función para ejecutar esas etapas.	Inteligencia Corporativa
9	Cartier en (Orozco, 1998)	Recogida de información, análisis y síntesis, difusión y decisión.	Inteligencia
10	Martinet y Marti en (Escorza y Ramón, 2001)	Planificación de la información, obtención, tratamiento para crear inteligencia (evaluación, tamizado, análisis e interpretación, síntesis y difusión) e incorporación en la toma de decisiones.	Inteligencia
11	(Solleiro y Rosario, 1998)	Establecer los objetivos del sistema en función de las Necesidades del usuario; acopiar y seleccionar información; analizar ésta; diseminar los resultados; almacenar y proteger la información.	Sistema de Inteligencia tecnológica competitiva
12	(Choo, 1998)	Uso de la información (necesidades, búsqueda y uso), modos de usar información (percepción, nuevo conocimiento, acción); cultura de la organización (opiniones, valores, preferencias, conjeturas, normas), teoría adoptada y teoría en uso, ciclo de inteligencia, ciclo de manejo de información.	Inteligencia de la Organización
13	Quinello y Nicoletti (2005)	Colección de datos e información; información sobre los competidores; información sobre los impuestos e incentivos; infraestructura social; datos e información sobre leyes, decretos; datos referentes a clientes.	Inteligencia competitiva y organizacional
14	Valentim (2008)	Examinar el contexto donde se inserta la empresa, descubrir oportunidades y reducir riesgos, así como conocer el ambiente interno y externo de la organización	Inteligencia competitiva
15	Salvador y Reyes (2011)	Entendimiento de oportunidades (selección de fuentes de información, recolección de información y análisis, generación de resultados) Desarrollo estratégico (políticas estratégicas de precio, estrategia de adopción de productos, análisis de estructura organizacional)	Inteligencia tecnológica competitiva económica

Tabla 4. Modelos de inteligencia organizacional. Fuente de los datos: (Basnuevo, 2007).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

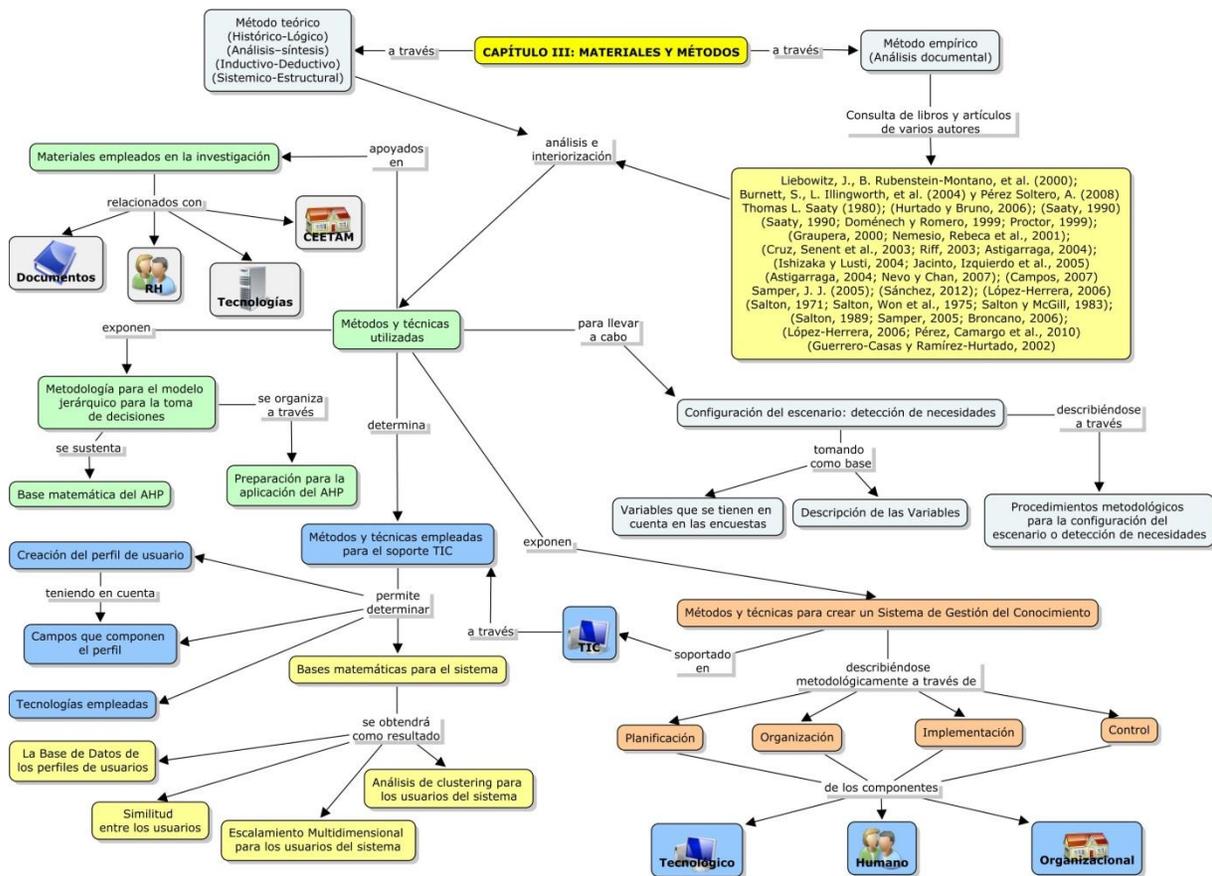


Diagrama 3. Contenido estructural del capítulo III.

De acuerdo al planteamiento del problema se aborda en esta sección de materiales y métodos toda la estructura metodológica seguida en el transcurso de la investigación, en la cual se requiere de un análisis de funcionalidades concerniente a la inteligencia, como parte de la estructura interna, con el apoyo de los materiales son tratadas etapas vinculadas con el diagnóstico preliminar, la estructura que representa la organización de conocimiento como parte del modelo que se pretende, así como las acciones para concebir un sistema capaz de responder a las necesidades de información y conocimiento en las organizaciones y su ambiente, también se tendrá en cuenta los modelos matemáticos que permitirán el desarrollo de un sistema informático como soporte tecnológico. Con el análisis metodológico es retroalimentada la propuesta de investigación con los objetivos y resultados, permitiendo con ello desarrollar el modelo de contribución al proyecto de investigación red de inteligencia compartida organizacional como soporte a la toma de decisiones.



III.1- Materiales empleados en la investigación

El epígrafe muestra un compendio de los distintos materiales empleados en la investigación, de forma detallada se refleja estructuralmente los elementos que de una forma u otra han tenido un impacto en el propio proceso de investigación, así como en la aplicación de los distintos métodos empleados, en tal sentido los materiales son representados en cuatro grupos identificados por el contexto de estudio, los de corte documental, los relacionados con los recursos humanos y los que guardan relación con las TIC.

III.1.1- Contexto de estudio

Los objetivos para desarrollar una red de inteligencia compartida organizacional se centran en la organización y también fuera de esta, tomando en consideración las necesidades y oportunidades de la organización y su ambiente. Es de vital importancia conocer todas las características de la organización; o sea, es necesario realizar una caracterización en profundidad de la organización para ver cuáles son los objetivos de trabajo, las principales líneas de trabajo e investigación, su misión, visión, objeto social, etc., de manera que puedan servir para llevar a cabo todo el proceso.

Siguiendo lo que se ha planteado anteriormente se tiene como contexto de estudio el Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada de Moa (CEETAM). Este es un centro de estudio adjunto al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), adscrito a la facultad de Metalurgia Electromecánica del ISMMM, fue fundado el 28 de diciembre del 2006 mediante la resolución 342/06 del Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba. Su misión es desarrollar investigaciones científicas, gestión del conocimiento e innovación para contribuir al desarrollo tecnológico y a la eficiencia energética del sector productivo de la región de Moa.

El CEETAM tiene una activa participación en los procesos de formación profesional y la investigación científica técnica en varias áreas de conocimiento, entre ellas la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía (EEURE), en este sentido también este centro ha trabajado en el desarrollo de Programas de Educación Energética, cursos de Gestión Energética, diplomado de Eficiencia Energética y otros en este contexto.



Sus objetivos están enmarcados en:

- Ejecutar proyectos de investigación científica, desarrollo experimental e innovación tecnológica, así como servicio de ciencia y técnica para elevar la eficiencia energética y tecnológica, así como el desarrollo de nuevos productos en la industria del Níquel.
- Contribuir al desarrollo y utilización de las fuentes renovables de energía de la región.
- Apoyar el postgrado académico y la superación profesional integrados a la investigación.
- Desplegar una gestión del conocimiento y la investigación para el desarrollo local en colaboración con los centros universitarios municipales.
- Promover el desarrollo científico con instituciones nacionales e internacionales a fines.

Principales Líneas de Trabajo:

1. Desarrollo de nuevos materiales y tecnologías vinculadas al diseño mecánico.
2. Automatización de procesos industriales y desarrollo de aplicaciones informáticas para el sector industrial.
3. Eficiencia energética y uso racional de la energía.
4. Tecnología más limpia y usos de fuentes alternativas de energías.
5. Diversificación de productos y aprovechamiento integral de los recursos minerales en la industria metalúrgica.
6. Modelación y simulación de procesos tecnológicos y sistemas de transporte.
7. Calidad de energía y fiabilidad de suministros eléctricos.
8. Explotación de equipos y fiabilidad de instalaciones.

Perfiles que se desarrollan en estas líneas:

A. Línea de Gestión e Informatización de Procesos

- Gestión e Informatización del Postgrado en el ISMMM.
- Gestión e Informatización de la Energía.
- Red de Inteligencia Compartida.
- Informatización del Diseño de Transportadores de Banda.
- Informatización de Tecnologías Eólicas.



- Informatización de Tecnologías de Secado Solar de Laterítas
- Informatización de la Explotación de Sistemas Eléctricos de Potencias.
- Metodología de la Investigación Científica como teoría acerca de la Gestión del Conocimiento.

B. Línea de Energías Renovables.

- Eólica.
- Biomasa.
- Solar.

C. Línea de Eficiencia Energética

- En Sistemas Eléctricos.
- En Procesos Térmicos y Transporte de Fluidos.
- En Sistemas Electromecánicos.

III.1.2- Materiales de corte documental

Se parte de una recopilación exhaustiva de documentación tras la consulta de las siguientes bases de datos:

- Web of Science.
- Taylor & Francis Online.
- EBSCO Host.
- Scopus.
- Sciencedirect.
- SAGE Journals Online.
- Cambridge University Press.
- American Institute of Physics.
- Edinburgh University Press.
- Nature Publishing Group.
- Palgrave Macmillan.
- Blackwell Synergy.
- Springerlinks.



Los criterios de búsqueda estuvieron identificados principalmente por las temáticas que orbitan sobre el objeto de estudio como son: gestión del conocimiento e información, las auditorías, organización y representación del conocimiento, la teoría de las decisiones, la inteligencia artificial, los modelos de recuperación de información y la inteligencia en sus distintas dimensiones.

Estos materiales hicieron posible la contextualización del estudio de caso, así como la identificación de otros referentes relacionados con elementos estructurales que permitieron la utilización de los distintos instrumentos empleados en la investigación. Finalmente, todo este acopio documental hizo posible la propia concepción del modelo para la transferencia de conocimiento en organizaciones que, en nuestro caso, permitirá el establecimiento de una Red de Inteligencia Compartida como apoyo a la toma de decisiones en el Centro estudiado. Asimismo, se consultaron los siguientes documentos:

1. *Documentos relacionados con el CEETAM*

a) *Proyección estratégica del CEETAM:*

Este importante documento establece la proyección estratégica, el cual aborda los criterios de medidas con los objetivos que se pretenden alcanzar en el período de los años 2009-2015; los criterios de medidas están dirigidos a la relevancia, premios y reconocimientos acorde con las distinciones establecidas por el CITMA (Ciencia Tecnología y Medio Ambiente) en Cuba, a nivel local, regional y nacional; otro de los criterios de medidas están dirigidos a los resultados científicos y tecnológicos de este centro de estudio y que guardan relación con la producción científica, registros y patentes. En la proyección estratégica también son planificados objetivos sobre los criterios de pertinencia e impacto socio económico e innovación en temáticas relacionadas con: puestos claves para las industrias del níquel, ahorro energético, energía en la molienda del mineral laterítico, energía en los sistemas de bombeo de la industria del níquel, motores de inducción, enfriadoras rotatorias, emulsiones de petróleo, simulación y control de los circuitos de impulsión de agua fría y agua caliente en hoteles, potencia reactiva bajo criterios múltiples, explotación de los grupos electrógenos, energía eólica, alternadores, aerogeneradores y el secado solar del mineral laterítico, todo englobado por el dominio de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE).

b) *Documento emitido por el ministerio CITMA sobre las prioridades de investigación del país:*



Con el objetivo de alcanzar la eficiencia y eficacia necesarias para satisfacer las necesidades y dar solución a las distintas problemáticas del país, son establecidas por el CITMA un grupo de áreas temáticas donde se enfocan variadas líneas de investigación en aras de mejorar los distintos sectores económicos y sociales, este documento orienta la impulsión de investigaciones en áreas tales como la producción de alimentos, la salud, energía, el desarrollo de la industria y los servicios con valor agregado de la ciencia y la tecnología, las ciencias sociales y humanísticas, medio ambiente, las ciencias básicas, las TIC y los programas especiales identificado por el desarrollo de la ciencia y la tecnología para la defensa, así como la actualización permanente de los conocimientos de la población, como parte de la capacidad defensiva del país.

c) Informe desarrollado por el Ministerio de Educación Superior (MES) con relación a la universidad cubana en el sistema nacional de innovación:

Este documento establece una breve mirada a la evolución de la economía cubana hasta la actualidad, así como una detallada caracterización del sistema de innovación en Cuba, la evolución de la política científica y tecnológica, donde se logra identificar los principales actores del sistema de ciencia e innovación tecnológica en Cuba. La Educación Superior con la formación de profesionales en sus distintas modalidades constituyen base de este informe, debido a que su pretensión está dirigida a resaltar la investigación científica y la práctica laboral como parte de la formación profesional y su acercamiento al sistema de innovación, por otro lado el posgrado en sus escenarios, liderado por la universidad como elemento clave para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

d) Documento “Informe del cumplimiento de los objetivos de trabajo por área de resultado clave” de los cursos desde: 2008 – 2012:

Este es un documento de vital importancia, pues constituye un instrumento de evaluación del cumplimiento de los objetivos trazados por el CEETAM, así como el desempeño de sus miembros y colaboradores, este está dirigido a mostrar las fortalezas, insatisfacciones, estrategias y evaluación en cada uno de las áreas de resultado clave como son: formación del profesional, programas de la revolución, posgrado y capacitación de cuadros, ciencia e innovación tecnológica, extensión universitaria, gestión integral de los recursos humanos, gestión económica, aseguramiento material y defensa y protección.

e) Documento “Programa de superación de posgrado”:



Otro material tenido en cuenta ha sido el programa de posgrado del CEETAM, pues en este se recogen las principales temáticas en las cuales este centro de estudio tendrá acciones concreta de transferencia y gestión del conocimiento, a partir de las necesidades propias del radio de acción del centro de estudio, respondiendo por supuesto a las principales líneas de trabajo en concordancia con las distintas modalidades de estudio de posgrado, como son los cursos, diplomados, maestrías y doctorados.

f) Actas del Consejo Científico de la institución:

El análisis de estas actas, está dirigido principalmente a conocer elementos puntuales, donde ha tenido incidencia el CEETAM relacionados con el balance de ciencia y técnica, conferencia científico metodológica, agenda anual del consejo científico, estancias de investigación en el extranjero y la aprobación de proyectos CITMA, de todo ello es desprendida una gran gama de acciones, acuerdos y resultados de vital importancia para el centro de estudio y la institución misma, que tributan a la transferencia y gestión del conocimiento.

g) Plan de resultado de los miembros y colaboradores del CEETAM:

Los miembros y colaboradores del centro de estudio deben emitir anualmente una evaluación de sus planes de resultados individuales, de manera que son recogidos los elementos de desarrollo individual, obtenidos a partir de los criterios de medidas y objetivos previamente planificados para cada una de las áreas de resultados claves establecidas por el Ministerio de Educación Superior (MES), derivándose hasta la planificación individual de los profesores investigadores del centro de estudio.

h) Acta de la “Reunión Nacional de la Red de Eficiencia Energética del MES”:

Esta acta recoge los principales apuntes que rigen la política de trabajo en aras de mejorar la eficiencia energética y uso racional de la energía en los centros de educación superior, potencia acciones concretas de aplicación, gestión y transferencia de conocimiento para la disminución de portadores energéticos en las instituciones universitarias, se centran las pautas a seguir para una integración total de los centros de estudios de energías en el país y dar solución a los problemas energéticos de su entorno.

i) Documentos relacionados con proyectos de investigación:

Los documentos que rigen los proyectos de investigación reflejan que la actividad científica del centro de estudio está organizada por proyectos vinculados con los siguientes dominios de conocimiento: Optimización del régimen de explotación de los grupos electrógenos.



Modelación, simulación y control de los circuitos de impulsión de agua fría y agua caliente en hoteles para las condiciones de explotación en Cuba. Desarrollo de sistemas para el diseño de redes de fluidos. Modelación de los enfriadores rotatorios. Impacto de la inyección de energía eólica en las redes eléctricas. Diseño y fabricación de máquinas eléctricas para pequeños aerogeneradores. Análisis de sistemas de potencias híbridos aerogenerador-generator-diesel.

j) Otros documentos que guardan relación con el Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada de Moa:

Otros materiales que han contribuido en la realización de la investigación lo han sido informes de la evaluación institucional llevada a cabo por el MES al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, en octubre de 2009, donde fueron evaluadas todas las áreas de esta institución incluyendo el CEETAM y su desempeño en el cumplimiento de los objetivos y criterios de medida de las áreas de resultado clave. Otro material identificado lo constituyó el banco de problemas reconocido y establecido por la institución, donde el CEETAM tiene una participación protagónica en la solución de estas problemáticas. El programa de ahorro y uso eficiente de electricidad en los servicios altos consumidores en la institución para identificar el impacto de la inteligencia en el ámbito universitario, encabezado por el CEETAM fue otro material tenido a consideración.

2. Documentos sobre el tema objeto de estudio: Artículos, tesis y libros de apoyo:

Para la investigación se han considerado un gran volumen de artículos científicos, tesis y libros, por su diversidad sería bastante engorroso enunciarlas todas en este epígrafe dada la magnitud bibliográfica consultada, en este apartado solo se hará referencia a aquellos materiales que han tenido incidencia puntual en la aplicación de los métodos llevados a cabo en la investigación, así como para la propia elaboración de los distintos instrumentos aplicados en las técnicas desarrolladas. Los artículos publicados por (Burnett et al., 2004; Cheung et al., 2007; Choy et al., 2004; Debenham y Clark, 1994; Henczel, 2000; Hidlebrand, 1995; Hylton, 2002; Iazzolino y Pietrantonio, 2005; Liebowitz et al., 2000; Pérez-Soltero, 2006; Roberts, 2008; Tiwana, 2000; Wiig, 1993) constituyen un basamento de relevante importancia para la concesión de la configuración del escenario, y las distintas herramientas aplicadas en este nivel, por otro lado en apoyo a la jerarquización del conocimiento las tesis desarrolladas por (Betron, 1999; Cruz, 2009; Ferrer, 2009; Hurtado y Bruno, 2006; López-Herrera, 2006; Lorite, 2008; Lucea, 2001; Muñoz, 2008; Z. Ramírez, 2007; Ramos, 2003; Samper, 2005; Tous, June 2006) y los artículos publicados por (Astigarraga, 2004; Cruz,



Senent, Melón, y Beltrán, 2003; Doménech y Romero, 1999; Graupera, 2000; Ishizaka y Lusti, 2004; Jacinto, Izquierdo, y Pernas, 2005; Nemesio, Rebeca, y Néstor, 2001; Proctor, 1999; Saaty, 1980, 1990) y por último los libros escritos por (Legra-Lobaina y Silva-Diéguéz, 2011; Martín, 2006; Riff, 2003); en los niveles Sistema de Gestión del Conocimiento y Representación respectivamente fueron considerados materiales los escritos de los siguientes autores (Abdi, 2009; Agarwal et al., 2007; Assent, Krieger, y Glavic, 2008; Baeza-Yates y Ribeiro-Neto, 1999; Borg y Groenen, 1997; Campos, 2007; Chen, Luo, y Parker, 1998; De Leeuw y Mair, 2008; Diaz, Castellanos, y Mallou, 1992; González, 2010; Guerrero-Casas y Ramírez-Hurtado, 2002; Hartigan y Wong, 1979; Hernández Valadez, 2006; Jain, Duin, y Mao, 2000; Jain y Flynn, 1966; Kessler, 2007; Kruskal, 1964a, 1964b; Linares, 2001; López-González y Hidalgo-Sánchez, 2010; López y Herrero, 2006; Moore, 2001; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1999; O’Toole, Jiang, Abdi, y Haxby, 2005; Priego, 2004; Queen y Some, 1967; Torguerson, 1952). Todo este gran compendio de materiales ha contribuido al desarrollo del modelo de Red de Inteligencia Compartida para la transferencia del conocimiento y su aplicación a través del caso de estudio recogido en la memoria escrita de la investigación.

III.1.3- Materiales relacionados con los recursos humanos

1. *Miembros y colaboradores del CEETAM:*

Las personas o actores que en gran medida han tenido una activa participación en todo el proceso investigativo, constituyen también parte de los materiales empleados, ellos han propiciado el desenvolvimiento de todo el trabajo desarrollado. Son considerados miembros del CEETAM a aquellas personas que constituyen plantilla a tiempo completo del centro de estudio, aquellas personas que responden por el nivel administrativo organizacional y que a su vez realizan investigaciones o son responsables de líneas de investigación y los colaboradores son las personas que pertenecen a otros departamentos docentes que investigan sobre las líneas establecidas por el centro de estudio, la constitución de ambos se refleja a continuación en la tabla 5:

Actor	Grado o categoría científica	Categoría docente	Ocupación
Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Auxiliar	Miembro (Director del centro de estudio)



Especialista en gestión total eficiente de la energía	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Auxiliar	Miembro (Responsable de líneas de investigación - LI -)
Especialista en transferencia de calor y transporte neumático	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Miembro (Responsable de LI)
Especialista en termodinámica y climatización	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Auxiliar	Miembro (Responsable de LI)
Especialista en procesos mecánicos y energía eólica	Master en ciencias	Profesor Auxiliar	Miembro (Responsable de LI)
Especialista en beneficio del mineral	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular y académico	Miembro (Responsable de LI)
Especialista en telecomunicaciones	Ingeniero	Adiestrado	Miembro (Técnico de las TIC)
Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica	Master en ciencias	Profesor Auxiliar	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en procesos electromecánicos industriales	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en máquinas eléctricas	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Auxiliar	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en procesos energéticos industriales	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en estudios del petróleo	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Auxiliar	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en transporte industrial	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en mantenimiento y análisis de fluidos	Master en ciencias	Profesor Auxiliar	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en telecomunicaciones y algoritmos	Ingeniero	Profesor Auxiliar	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en procesos hidráulicos	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)



industriales			
Especialista en diseño mecánico	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Titular	Colaborador (profesor investigador)
Especialista en diagnóstico energético	Doctor en ciencias técnicas	Profesor Asistente	Colaborador (profesor investigador)

Tabla 5. Actores con sus elementos característicos, participantes en el proceso investigativo.

2. Grupo de expertos:

Dentro de la jerarquización del conocimiento es usado un grupo de personas consideradas expertas en el ámbito de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE), en este sentido son seleccionados los expertos de acuerdo a sus conocimientos y experiencias en el trabajo investigativo en el dominio de la EEURE, tienen amplia participación en eventos, publicaciones, congresos, etc. Todos presentan más de 15 años de experiencia en el trabajo como investigadores y docencia, en la siguiente tabla se relacionan estos expertos.

No.	Especialidades
E1	(Dr. C.) Especialista en estudios del petróleo
E2	(Dr. C.) Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales
E3	(Dr. C.) Especialista en gestión económica energética
E4	(Dr. C.) Especialista en diagnóstico energético
E5	(Dr. C.) Especialista en máquinas eléctricas
E6	(Dr. C.) Especialista en gestión total eficiente de la energía.
E7	(Dr. C.) Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica
E8	(MSc.) Especialista en procesos mecánicos y energía eólica
E9	(Dr. C.) Especialista en diseño mecánico
E10	(MSc.) Especialista en procesos eléctricos y energía eólica
E11	(Dr. C.) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático

Tabla 6. Relación de expertos.

Todos graduados de ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería electromecánica respectivamente, la mayoría de ellos son doctores en ciencias que guardan un estrecho vínculo con áreas de conocimientos sobre la EEURE.

Para seleccionar los expertos se toma como criterio la evaluación del coeficiente de competitividad (K) de cada candidato, para esto el autor de este trabajo se apoya en el cuestionario que se encuentra en el anexo 12, donde se solicita el nivel que considera según el grado de conocimiento sobre EEURE, en una escala del 0 al 10, es decir el conocimiento sobre el tema va creciendo de menor a mayor.



3. *Equipo de desarrollo:*

Las personas que contribuyeron al desarrollo del sistema de soporte tecnológico estuvieron constituidas por un ingeniero informático y un analista de sistema, el criterio de su selección estuvo sostenido por la experiencia en el campo de la programación e ingeniería de software respectivamente, su misión estuvo acentuada en garantizar la funcionalidad del sistema a partir de las ideas y proyecciones del autor de la investigación.

III.1.4- Materiales relacionados con las tecnologías (TIC)

El desarrollo de la investigación ha sido apoyado con diversas herramientas y equipamientos informáticos, los cuales han servido tanto para el procesamiento de los datos, como para representar resultados del proceso investigativo, a continuación se relacionan estos materiales:

1. Para el procesamiento de los datos en el caso de estudio:

La herramienta informática utilizada para el procesamiento de los datos fueron los *software* que ofrece *Microsoft*, específicamente el *Microsoft Excel 2010* del paquete de *Microsoft OFFICE 2010*, ya que para los análisis de frecuencia de respuesta a las preguntas realizadas en las encuestas es más que suficiente la utilización del mismo.

En el caso de la representación del sistema de soporte tecnológico para corroborar y comparar en etapas de prueba del sistema, fueron usados para el Escalamiento Multidimensional por sus siglas en inglés (MDS) la aplicación del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales con sus siglas en inglés SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 11.5.1, esta herramienta permite realizar diversos análisis estadísticos y dentro de ellos el análisis de escalas y específicamente el MDS, ello sirvió para encontrar la estructura de un conjunto de medidas de distancia entre los usuarios. Esto se logra asignando las observaciones a posiciones específicas en un espacio de dos dimensiones de modo que las distancias entre los puntos en el espacio concuerden al máximo con las disimilaridades dadas.

En el análisis de *clúster* para los usuarios del sistema de igual manera para tener una base de comparación en el período de prueba del sistema también fue usado el Matlab versión 7.12 (R2011a), esta es una potente herramienta de análisis matriciales, modelación y simulación, el cual sirvió para determinar los cálculos de similitud y distancia euclidiana en conjunto con el software Matemática para Diseño asistido por Computadora (MathCAD versión 15.0) y así determinar el nivel de compatibilidad de estos usuarios.



2. Para representación de mapas, diagramas y otros:

En la realización del mapa que representa las fuentes y topografía de conocimiento que recoge las personas que más conocimientos tienen respecto a las líneas de trabajo o investigación de la organización, ya sea fuera o dentro de esta, se toma el Microsoft Word 2010 como herramienta para su elaboración, debido a la facilidad de uso y sencillez de su confección. Por otro lado el MathCAD también es usado para confeccionar un mapa que representa la concentración de conocimientos en el centro de estudio.

Para el sociograma de conocimiento es usado el software AGNA, esta es una aplicación *freeware* (libre) diseñada para análisis de redes sociales, sociometría y análisis secuencial, esta aplicación permite la representación de la interrelación de los elementos, en este caso los actores que intervienen en el proceso, ello se realiza a partir de datos matriciales obtenidos en el transcurso investigativo.

En el desarrollo de distintos diagramas que representan liderazgos, entre otros, se considera para su uso el Dokeos Mind y el Mindjet MindManager versión 8.0.217, estas herramientas son de vital importancia para el desarrollo de estas representaciones, debido a que permiten diversos elementos de diseño con los que se logran enlazar los distintos componentes de estos esquemas de forma original.

Para representar a los actores por líneas de investigación se usó la aplicación “*Aduna Clúster Map Viewer*” contiene la funcionalidad para crear visualizaciones de colecciones de objetos jerárquicamente clasificados, denominados también jerarquías de concepto. El mapa, diagrama o biblioteca se forma por el juego de clases declaradas, usada de esta manera para crear la visualización. Este software presenta una interface de usuario intuitiva desarrollada en java que permite de forma dinámica interactuar con el usuario, mostrando gráficamente los resultados de los clúster formados a partir de la interpretación de un fichero de datos en XML.

Para representación de varios mapas conceptuales y esquemas, ha sido utilizado el CmapTools una potente herramienta para el desarrollo de representaciones como medios de descripción y comunicación de conceptos, su uso se concibe para personalizar la interrelación conceptual de los elementos terminológicos de las principales áreas de conocimiento que definen la EEURE, la inteligencia en las organizaciones, así como los diagramas que representan la estructura cognitiva capitular de la investigación.



3. Para el soporte tecnológico:

Otros materiales empleados lo fueron las herramientas para implementación y desarrollo (creación de códigos, programación), en este caso es muy útil el uso del PHP (*Personal Home Page Designer*), debido a las posibilidades que brinda esta herramienta en cuanto a la inyección de códigos en PHP embebido en el código HTML. Como servidor Web el Apache Server y por su fácil integración con este el MySQL como gestor de base de datos. El *framework* de desarrollo usado es el *CodeIgniter*, puesto que se encuentra bajo la licencia *Open Source* (GNU/GPL), o sea sobre la base de sistemas libres y de código abierto, así como las potencialidades que presenta.

La reutilización de códigos y aplicaciones *open source* y libres ha sido una de las políticas esenciales para el desarrollo del soporte tecnológico de la investigación, por las ventajas que ello proporciona, el *Sphider* es un ejemplo conciso, este ha sido utilizado como un motor de búsqueda, recuperación e indexado de información dentro del sistema de soporte para la red de inteligencia compartida.

Otro material que juega un rol protagónico en el desarrollo e implementación del sistema de soporte tecnológico, lo constituyen las librerías JavaScript que ofrece el ExtJS, esta tecnología propició el desarrollo de las distintas interfaces para entrada y salida de datos en el sistema.

La infraestructura existente en los departamentos de informatización y CEETAM garantizan la ejecución y procesamiento de las tareas desempeñadas en todo el proceso de investigación. Los locales y medios de cómputo de la institución, sirvieron como escenarios de intercambio y recurso expositivo en todas las etapas de la investigación.

3. Para determinar las importancias relativas en la jerarquización del conocimiento:

En la organización del conocimiento por orden de prioridad se usa el software *Expert Choice*, esta herramienta permite realizar el análisis de manera muy intuitiva, mostrando los criterios y alternativas de mayor prioridad, así como la inconsistencia del mismo, la misma brinda la posibilidad de realizar el análisis individual por cada uno de los expertos y así también el análisis combinado del resultado de los criterios de todos los expertos, es una herramienta muy difundida y utilizada en el mundo de las decisiones multicriteriales. Muchos negocios y agencias de gobierno en todo el mundo utilizan *Expert Choice* para estructurar, justificar y optimizar decisiones grupales críticas. *Expert Choice* se utiliza en muchos tipos de aplicaciones, entre las que se incluyen las siguientes:



- Asignación de Recursos.
- Gestión de Recursos Humanos.
- Planificación Estratégica Gestión de Portafolio Tecnológico.
- Gestión de Producción y Operaciones Análisis Costo / Beneficio.
- Toma de Decisiones Médicas.

III.2- Métodos y técnicas utilizados en la investigación

Este acápite recogerá todo el bagaje estructural metodológico, que sustenta esta investigación, donde intervienen variados campos y disciplinas como son la organización, representación y gestión del conocimiento y la recuperación de la información, entre otros campos, que permitirán sustentar el proceso investigativo, así como el resultado que se deriva del mismo.

El estudio puede caracterizarse como descriptivo, en tanto pretende describir situaciones y eventos, mediante métodos teóricos, la relación existente entre los principales elementos tratados en la introducción, y se desarrolla a partir de los principios de la investigación-acción, al brindar la posibilidad de adquirir colaborativamente conocimientos sobre el trabajo compartido y la importancia de la gestión de información, conocimiento dentro de la organización y su ambiente, de manera que permita transformarlos en inteligencia para lograr resultados en beneficio del entorno organizacional.

La propia estructuración de una red de inteligencia dentro de la organización y su entorno, sus intereses encaminados a fortalecer el capital humano y su reconocimiento como portadores de conocimientos y experiencias importantes se consolida a través de un análisis exhaustivo. De esta manera, se pueden conseguir las oportunidades que brinde el ambiente competitivo y así contribuir al desarrollo socioeconómico de las organizaciones y que esto revierta en la solución de los problemas de una región.

Esta investigación utiliza una combinación de distintos métodos, empíricos, teóricos y matemáticos, seleccionados entre todos aquellos mencionados en el Estado del Arte en el capítulo II, y se articula en tres bloques por ser los pilares sobre los que se va a construir la red de inteligencia compartida que se pretende estos son: necesidades de la organización, creación del sistema de toma de decisiones y construcción de un sistema de gestión del conocimiento.



III.2.1- Conformación del Modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional

Se presenta el prototipo de Modelo de Red de Inteligencia Compartida Organizacional (MORICOO) orientado a generar ventajas en la compartición y socialización del conocimiento, así como su organización y gestión de manera sustentables.

III.2.1.1- Fundamentación del Modelo de Red de Inteligencia Compartida

En las organizaciones es concebible encontrarse con la necesidad de innovar y erigir nuevos patrones organizativos, que les permitan escalar en el complejo contexto global y económico. Desde la antigüedad, las organizaciones han despertado especial interés en la búsqueda de la excelencia y la evolución tanto colectiva como individual. Actualmente los retos que se vislumbran por las crisis, la competitividad y la posibilidad de obtener factores diferenciales, han marcado la necesidad de dar soluciones a problemáticas cada vez más complejas, reduciendo indicadores de relevante importancia. Es por ello que se necesita la inteligencia, no de un solo individuo, sino de comunidades de individuos.

Las personas en su cotidianeidad interactúan de forma natural con el medio y con las demás personas cercanas, tanto en su entorno personal como profesional dentro de las organizaciones y fuera de ellas. Estas relaciones entre personas está identificada por la sociedad humana, donde se han involucrado en cambios profundos, actualmente se basan en nuevas formas de interacción, y para ello las TIC sirven de un importante mediador, gracias a las herramientas disponibles, que han aportado mayor velocidad, facilidad y fiabilidad a la comunicación.

Uno de los aspectos más relevantes en el proceso de interacción social o socialización, es la ampliación de la cantidad y calidad de la información y el conocimiento disponible, donde las organizaciones pueden nutrirse para su desempeño en el cumplimiento de su rol social.

Como resultado de la inteligencia colectiva o compartida con el apoyo de las TIC surge una actualización del concepto de trabajo cooperativo, donde su principal objetivo estará centrado en una productividad compartida, que sobrepasa con gran diferencia el marco de la inteligencia individual. Ello en esencia es producto de lo que varios actores pueden lograr conjuntamente sin necesidad de encontrarse en un mismo lugar físicamente. Esta colaboración de inteligencias para el desarrollo de conocimiento, incentiva exponencialmente la creatividad, potenciando a su vez la inteligencia individual, es evidente que este escenario es un hito en que las organizaciones deben basarse para su perfeccionamiento y obtener mejores resultados en sus metas y objetivos.



Cada minuto cuenta y en cada organización pueden suceder muchas cosas en cada hora, casi tantas como las horas totales de todos los cerebros disponibles aportando valor (Kogan, 2010). Por tanto para ello es necesario un modelo que responda a todos los criterios anteriormente planteados, avalados por las ventajas que ello significaría para las organizaciones en su desempeño.

III.2.1.2- Complementos del Modelo de Red de Inteligencia Compartida

El impacto de la aplicación del conocimiento en aras de solucionar problemas en el ámbito organizacional constituyen rasgos de inteligencia; compartirla es una manera de establecer colaborativamente capacidades y principios, dirigidos a evolucionar hacia un escenario de mayor complejidad para alcanzar un rendimiento intelectual mejorado.

Este apartado relaciona la génesis y los objetivos del Modelo de Red de Inteligencia Compartida, desmenuzando cada una de sus partes de manera descriptiva para su mejor entendimiento y aplicación.

III.2.1.2.1- Génesis del Modelo de Red de Inteligencia Compartida

El modelo (Figura 11) surgió del análisis de diferentes casos, utilizando un criterio sistémico, el cual permitió comprender la necesidad de la estructura del modelo.

El modelo pretende ser un esquema de integración de los procesos de recolección, análisis, interpretación y diseminación como elementos identificativos de inteligencia, este se enmarca sobre la base de la configuración del escenario a través del diagnóstico, así como la organización y gestión del conocimiento. Se soporta en la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que permite integrar conjuntos de datos, información, conocimientos e inteligencia provenientes de diferentes fuentes (internas o externas).

Este modelo persiste sobre la base del ciclo que describen las actividades que permiten detectar, seleccionar, organizar, filtrar, usar y presentar, el conocimiento relativo a los hechos, eventos, actividades, investigaciones, publicaciones, cambios tecnológicos, de mercado, teniendo en consideración las transformaciones del entorno en la organización. Ha de mantener a todos los participantes informados para que la organización pueda controlar y reaccionar con conocimiento ante los objetivos y metas propuestos por esta.

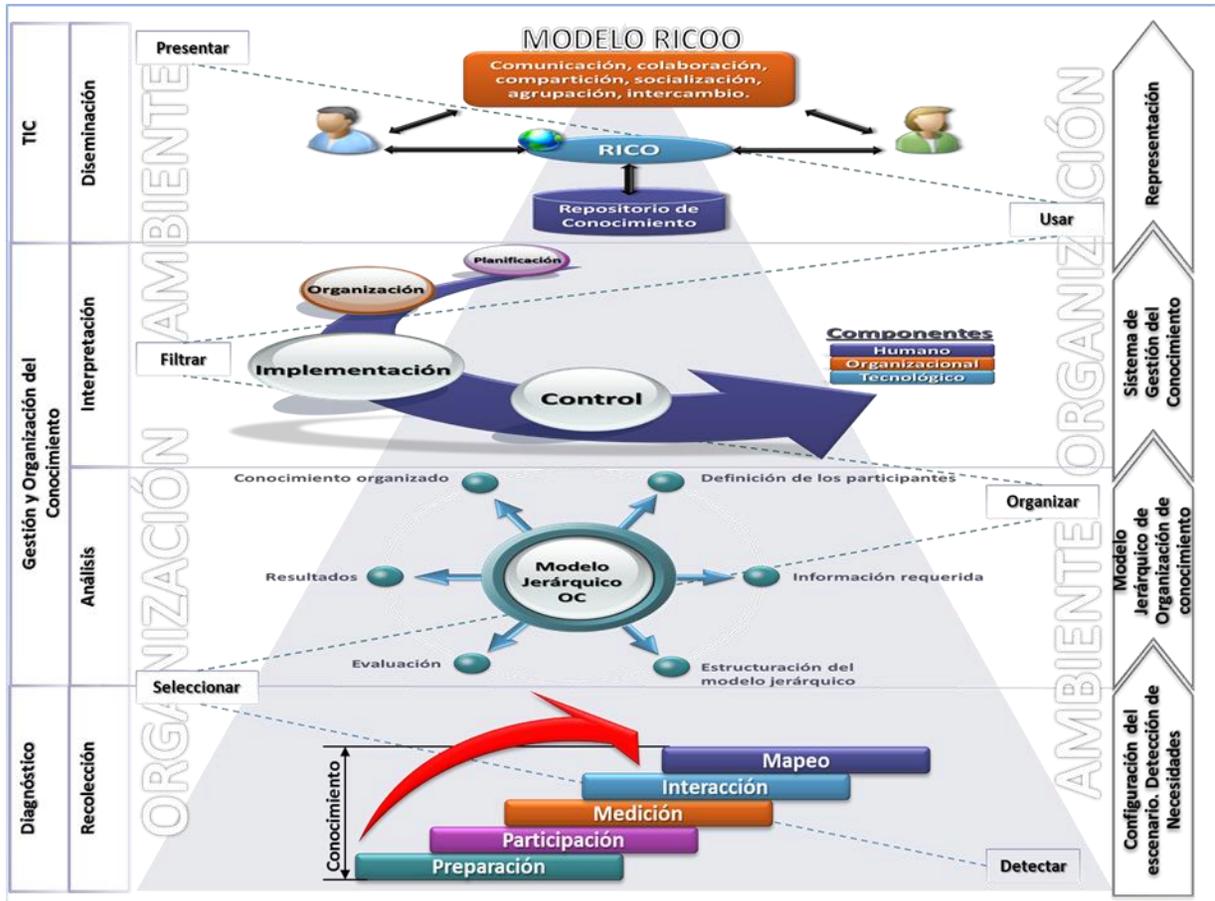


Figura 11. Representación gráfica del modelo.

La etapa establecida como configuración del escenario (figura 12) nació de la necesidad de analizar la situación actual y la proyección futura de los activos de conocimiento y capacidades de la organización, orientados a satisfacer distintos escenarios de acción, los cuales establecen las diferentes fuerzas generadoras de datos, información, conocimiento e inteligencia, junto con el establecimiento de una visión del potencial actual y futuro sobre el cual se basará la detección y selección de los elementos estratégicos de la organización.



Figura 12. Representación gráfica de la sección configuración del escenario.

El segundo momento (figura 13) recoge la importancia del conocimiento lo que posibilita organizar por orden de prioridad el conocimiento dentro de la organización, como resultado de esto brinda la posibilidad de desarrollo de una estrategia de conocimiento organizado, o lo que a criterio del autor ha denominado jerarquización del conocimiento, a través de un modelo jerárquico de organización de conocimiento.

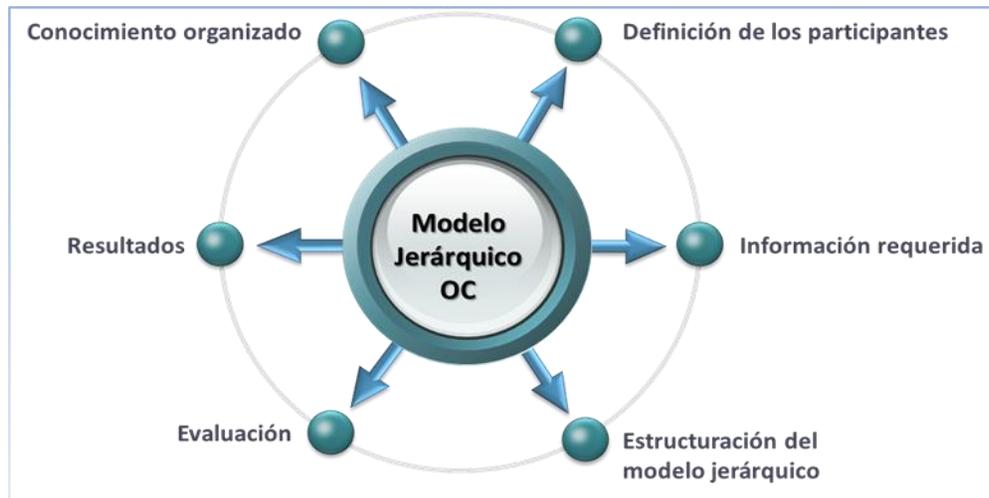


Figura 13. Representación gráfica de la jerarquización de conocimiento.

La tercera (figura 14) etapa ha sido comprendida en el contexto de las necesidades y proyecciones establecidas en las dos primeras etapas vinculadas con el conocimiento, identificando el nivel de adaptación de las tecnologías necesarias para la evolución de un Sistema de Gestión de Conocimiento sobre la base de la interacción de tres componentes fundamentales, como son el humano, el organizacional y el tecnológico como criterios de integración en el proceso.

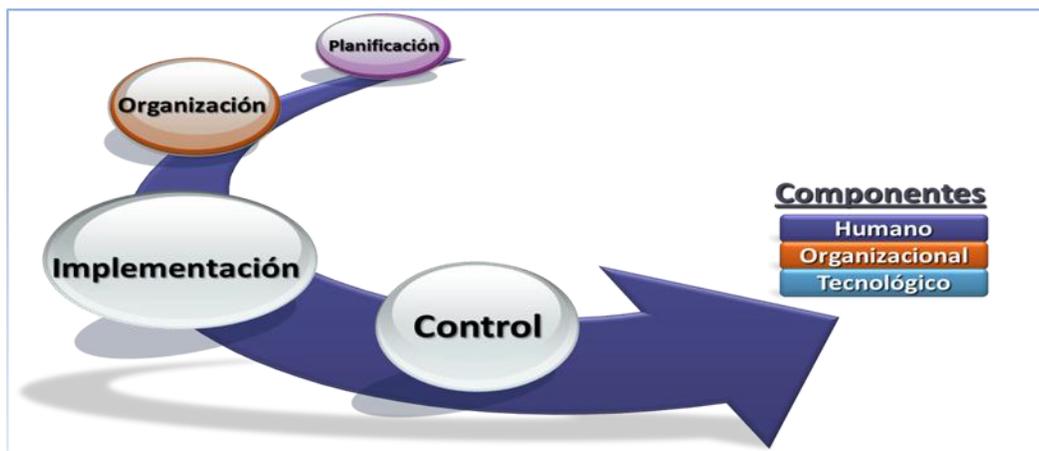


Figura 14. Representación gráfica del Sistema de gestión de conocimiento.

La etapa final de representación (figura 15), es necesaria debido a que la visualización de los resultados obtenidos es de vital importancia, ya sea desde el punto de vista valorativo, como desde el punto de vista de percepción de los resultados, a través del apoyo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, además permite enlazar a cada uno de los participantes, brindando la posibilidad de compartir conocimiento, información, establecer comunidades colectivas de conocimiento, exponer las experiencias, o sea sus conocimientos llevados a la práctica, todo ello constituye una forma de diseminar el conocimiento llevado a la acción por los distintos participantes en la Red de Inteligencia Compartida.



Figura 15. Representación gráfica de la sección de representación.

III.2.1.2.2- Objetivos del Modelo de Red de Inteligencia Compartida

El modelo en su conjunto, tiene como objetivo fomentar el desarrollo de la inteligencia colectiva a través de la acción individual de cada uno de los actores miembros y colaboradores de la organización, ellos constituyen las bases colectivas basadas en el conocimiento y en la cultura que esta posee, donde las acciones sean implementadas con un criterio evolutivo de desarrollo incremental y de generación de ventajas competitivas, y para ello es necesario realizar un completo análisis de todos los elementos, tanto internos como externos de la organización.

En esencia el objetivo del modelo estará enmarcado por elementos de vital importancia en la organización como se relacionan a continuación:

- Capturar y reusar conocimiento, debido a que este se encuentra embebido en los distintos componentes de la organización.
- Capturar y compartir lecciones aprendidas desde la práctica, esto está dirigido específicamente al conocimiento generado por la experiencia, el cual puede ser adaptado por uno o varios actores para su uso en nuevos escenarios.



- Estructurar y mapear las necesidades de conocimiento, que permita apoyar los esfuerzos en el desarrollo de nuevos conocimientos.
- Sintetizar y compartir conocimiento, de manera que permita aprovechar las fuentes de información y conocimiento internas y externas.
- Identificar fuentes y redes de experiencia que permita capturar y desarrollar el conocimiento, y de esta manera visualizar y acceder de mejor forma a la experticia, facilitando con ello la conexión entre los actores que poseen el conocimiento y aquellos que lo necesitan.

III.2.1.3- Estructura del Modelo de Red de Inteligencia Compartida

La estructura del modelo está integrada en cuatro secciones que permiten de manera lógica expresar su contenido, o sea las subestructuras que componen cada una de estas secciones, y que se presentan sus características en el capítulo tres de la investigación, ellos son:

- I. Configuración del escenario.
 - a) Preparación del escenario o detección de necesidades.
 - b) Participación colectiva o taller participativo.
 - c) Criterios de medición de los métodos y técnicas.
 - d) Actividad interactiva.
 - e) Mapeo del conocimiento.
- II. Jerarquización del conocimiento.
 - a) Definición de los participantes.
 - b) Información requerida.
 - c) Estructuración del modelo jerárquico.
 - d) Evaluación del modelo jerárquico.
 - e) Resultados del modelo jerárquico.
 - f) Conocimiento organizado.
- III. Sistema de Gestión del Conocimiento.
 - a) Planificación del componente humano, organizacional y tecnológico.
 - b) Organización del componente humano, organizacional y tecnológico.
 - c) Implementación del componente humano, organizacional y tecnológico.
 - d) Control del componente humano, organizacional y tecnológico.
- IV. Representación.
 - a) Estructura tecnológica para visualización del conocimiento.



Figura 16. Diagrama que describe la estructura del modelo.

Como se muestra en la figura 16, queda expuesta la estructura del Modelo de Red de Inteligencia Compartida, con cada una de las secciones y subsecciones de los elementos constructivos del modelo.

III.2.1.4- Metodología para la detección de las necesidades de la organización

La razón de ser de cualquier sistema vinculado con la información y el conocimiento en una organización son los actores, o sea las personas que se encargan de manipular los procesos que la sustentan, y estas personas en esencia son los usuarios de estos sistemas, ellos constituyen el principio y fin del ciclo de transferencia de la información y conocimiento; por tanto tener en cuenta las necesidades de la organización es parte de la conformación de un escenario viable para el desarrollo de inteligencia en este ámbito.

Por tales razones estas necesidades comprenden la identificación de los conocimientos que definen un dominio determinado, así como los elementos que se desprenden de la necesidad informativa y formativa, los activos del conocimiento, sus características y



ubicaciones, los vacíos de conocimiento, el flujo del conocimiento, las redes de conocimiento, topografías de conocimiento entre otras; todo ello contribuye a determinar la eficiencia y habilidad de transferir el conocimiento en la organización.

III.2.1.4.1- Descripción general de los métodos, técnicas y variables empleadas

Para la configuración del escenario o detección de necesidades, fue esencial el uso de varios métodos y técnicas cualitativas apoyadas en procedimientos cuantitativos en el procesamiento de algunas de ellas. La selección de la muestra para el estudio de caso fue intencional, transcurre en un proceso dinámico a medida de los objetivos de la investigación.

III.2.1.4.1.1- Métodos y Técnicas

Fueron utilizadas técnicas como la observación, el grupo focal, entrevistas y encuestas, todas ellas permitieron reunir una importante cantidad de información.

Fueron empleados los siguientes métodos:

- La observación participante porque resulta especialmente importante, al permitir observar a las personas interactuando y desarrollando su trabajo de manera natural.
- Encuestas (anexo 4 y 5) para recoger datos específicos en función de distintas variables, que se detallarán más adelante, a través de diversas preguntas, abiertas, cerradas, dicotómicas, todas estas fueron codificadas, realizando su indización para facilitar el análisis de los resultados, brindando la posibilidad de que se puedan obtener el criterio amplio y abierto de las personas involucradas en el proceso de investigación, como fueron los miembros y colaboradores del CEETAM descritos en el epígrafe de materiales relacionados con los recursos humanos. Para la confección de estas encuestas, además de la metodología de Burnett, Illingworth, et al. (2004) se tomaron ideas de otras metodologías como las de Liebowitz, Rubenstein-Montano, et al. (2000) (anexo 3) y otros como (Cheung et al., 2007; Pérez-Soltero, 2006; Roberts, 2008) a la hora de realizar las preguntas, por supuesto adaptándolas a los objetivos que se persiguen. Estas encuestas tienen la ventaja de ser flexibles, o sea pueden ser adaptadas teniendo en cuenta nuevos objetivos.
- Cuestionario de autovaloración (anexo 12) para la selección de los expertos que intervendrán en el proceso de desarrollo del modelo jerárquico de organización de conocimiento, tomando como patrón algunos elementos que describe el método Delphi, y de esta manera determinar el grado de competencia de las personas



consideradas expertas en las temáticas que se analizan en el caso de estudio. En la selección de los expertos, este cuestionario de autovaloración está constituido por dos preguntas fundamentales, acerca del nivel de conocimiento y el grado de influencia que han tenido las fuentes y criterios acerca del tema que se estudia.

- Grupo Focal (*Focus Group*) es una técnica que permite a través de las discusiones y opiniones conocer cómo piensan los participantes (miembros y colaboradores del CEETAM) respecto a una temática determinada (en este caso la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía), esta técnica se usa conjuntamente con las reuniones y talleres que se encuentran en los anexos 6, 8, 9 y 10. El taller participativo (anexo 10) estructurado y concebido para tener un espacio de intercambio entre los miembros y colaboradores del CEETAM.
- Las entrevistas elaboradas (anexos 7 y 11) serán hechas a los miembros y colaboradores del CEETAM, la entrevista del anexo 7 está dirigida al director del centro de estudio, y la del anexo 11 a los responsables de líneas de investigación y profesores investigadores (miembros y colaboradores del CEETAM). Estas entrevistas dan la posibilidad de insertar cambios en caso de que sea necesario, es decir son flexibles teniendo en cuenta los objetivos que persiguen.

Cada encuesta empleada y descritas en los anexos 4 y 5, como ha quedado dicho, obedece a diferentes necesidades, lo que origina que en cada caso se utilicen diferentes tipos de preguntas. En ambas, se incluyen tanto preguntas cerradas como abiertas.

Las preguntas cerradas son fáciles de codificar y preparar para su análisis. Por lo tanto requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados, estos no tienen que escribir o verbalizar conceptos, sino simplemente seleccionar la alternativa que describa mejor su respuesta. Responder una encuesta con este tipo de preguntas toma menos tiempo que responder preguntas abiertas. La principal desventaja de las preguntas cerradas es que limitan las respuestas de los encuestados, y en ocasiones ningunas de las opciones describen con exactitud lo que las personas tienen en mente, o sea no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los sujetos.

Las preguntas abiertas son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta información no es suficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar en algún tema. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para su análisis. Además algunas de las personas pueden tener dificultades para expresarse oralmente y por escrito, lo que puede



traer como consecuencia que no puedan responder con precisión lo que realmente desean o generar confusión en sus respuestas. También responder a preguntas abiertas requiere de un mayor esfuerzo y tiempo.

En las preguntas cerradas las respuestas van acompañadas de su valor numérico correspondiente, o sea, han sido precodificadas. En las preguntas abiertas no se puede dar una precodificación, la codificación se realizará posteriormente, una vez que se tengan las respuestas.

III.2.1.4.1.2- Variables consideradas en las encuestas

La elección de las variables consideradas en las encuestas de los anexos 4 y 5, han sido identificadas de acuerdo con el criterio del autor, tomando como referencia a otros autores como (Burnett et al., 2004; Cheung et al., 2007; Iazzolino y Pietrantonio, 2005; Liebowitz et al., 2000; Pérez-Soltero, 2006; Roberts, 2008). Para el cuestionario 1 (anexo 4), se han considerado las variables 1 a 20, 22, 23, 24, 33, 34, 35 y 36. Para la encuesta 2 (anexo 5), se han aplicado las variables, 21 y de la 25 a la 32.

a) Relación de las variables

1. Aspectos personales.
2. Grado científico y/o académico (si es una institución académica o de investigación científica).
3. Categoría docente (si es una institución académica).
4. Temática principal en la que trabaja.
5. Conocimiento de la temática.
6. Nombre de la actividad que realiza.
7. Tiempo de duración de la actividad.
8. Experiencia de trabajo.
9. Idioma que puede usar.
10. Localización de fuentes de conocimientos.
11. Utilización de fuentes de información.
12. Comunicación de los resultados de las investigaciones.
13. Disposición para compartir conocimientos e información.



14. Generación y transferencia de conocimiento.
15. Nivel de instrucción.
16. Flujo de información.
17. Flujo de conocimiento.
18. Conocimientos perdidos.
19. Actores claves dentro y fuera de la organización.
20. Situación actual de la información.
21. Categorías de conocimientos.
22. Procesos claves.
23. Liderazgo.
24. Uso de las TIC en la gestión del conocimiento.
25. Concepto de información y conocimiento.
26. Importancia de información y conocimiento.
27. Gestión del conocimiento.
28. Servicios de la gestión del conocimiento.
29. La tecnología en la gestión del conocimiento.
30. Procesos claves para la gestión del conocimiento.
31. Obstáculos para la gestión del conocimiento.
32. Distribución y procesamiento del conocimiento.
33. Importancia de la detección de necesidades.
34. Grado de compromiso.
35. Planificación estratégica.
36. Necesidades de conocimiento.

b) Descripción de las variables:

Variable 1- *Aspectos personales*: En esta variable se definirá el nombre y apellidos, la dirección particular, el correo electrónico y el teléfono del encuestado, estos datos se recogerán en la pregunta 1 del cuestionario 1 y 2, anexos 4 y 5.



Variable 2- *Grado científico y/o académico*: esta variable tendrá en cuenta si el encuestado es master o doctor si es que pertenece a alguna institución académica o ha tenido alguna formación de este tipo, estos datos se recogerán en la pregunta 7 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 3- *Categoría docente* aquí se tendrán en cuenta si son instructores, asistentes, auxiliar, titulares o consultantes, de igual manera si pertenecen a alguna institución académica. Estos datos se recogerán en la pregunta 9 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 4- La variable *temática principal* recoge la información sobre las materias fundamentales en las que centran sus investigaciones, trabajos, etc., de las cuales dependen mayormente sus necesidades de información. Las temáticas están relacionadas con las actividades que desarrolla el usuario, estos datos se recogerán en las preguntas 10, 11 y 12 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 5- *Conocimiento de la temática*: Se tiene en cuenta los trabajos publicados en fuentes nacionales e internacionales, si ha recibido premios o reconocimientos por su actividad, estos datos se recogerán en las preguntas desde la 21 a la 24 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 6- *Nombre de la actividad*: Con esta variable se recoge información acerca del nombre del proyecto en el cual está implicado el encuestado, estos datos se recogerán en las preguntas 13, 14, 16 y 17 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 7- *Tiempo de duración de la actividad*: Tiempo para la ejecución de los proyectos que define el tiempo que debe durar el servicio de información sobre los mismos, estos datos se recogerán en las preguntas 15 y 18 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 8- *Experiencia de trabajo*: Se mide por la cantidad de años de trabajo, además de la participación en eventos nacionales e internacionales y las investigaciones desarrolladas teniendo en cuenta su línea investigativa, estos datos se recogerán en la pregunta 19 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 9- La variable *idioma* que puede usar: permite valorar competencias y disponibilidades de los recursos humanos, y valorar hasta qué punto pueden generar conocimiento ya que posibilita diversificar la manera de gestionar el conocimiento al poder incluir fuentes de información en diferentes idiomas, estos datos se recogerán en la pregunta 20 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 10- *Localización de fuentes de conocimiento*: Se busca información acerca de otras personas, dentro de la institución, que trabajan su misma temática con el objetivo de identificar



otros posibles colaboradores y para conformar el mapa de conocimientos dentro de la organización, estos datos se recogerán en la pregunta 35 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 11- *Utilización de fuentes de información* se busca identificar las fuentes de información que usualmente utilizan las personas para una mejor gestión del conocimiento, entre ellas Internet, bibliotecas, otros sitios en la Intranet corporativa, otras universidades, otros investigadores, otras organizaciones, etc., estos datos se recogerán en la pregunta 39 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 12- *Comunicación de los resultados de las investigaciones* en esta variable se pregunta si existe esta comunicación y cuáles son los mecanismos que se utilizan para llevarla a efecto, estos datos se recogerán en las preguntas 29 y 30 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 13- *Disposición para compartir conocimientos* a partir de esta variable se conoce si están o no dispuestos a compartir los conocimientos adquiridos. Estos datos se recogerán en la pregunta 40 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 14- *Generación y transferencia de conocimiento* aquí se identificará los mecanismos que utilizan para generar y transferir el conocimiento. Estos datos se recogerán en las preguntas 41 y 42 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 15- *Nivel de Instrucción* esta variable tendrá en cuenta si el encuestado es Técnico Medio, Licenciado e Ingeniero. Estos datos se recogerán en la pregunta 8 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 16- *Flujos de información* esta variable recoge datos acerca de dónde proviene y a dónde va la información que generan los investigadores, en qué formato está y dónde se registra. Estos datos se recogerán en las preguntas desde la 43 a la 45 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 17- *Flujos de conocimientos* esta variable dará como resultado quienes son las personas más consultadas. Estos datos se recogerán en las preguntas 36 y 37 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 18- *Conocimientos perdidos* esta variable recoge cuáles son los tipos de preguntas, relacionadas con su línea de investigación o de trabajo, a las que no le encuentran respuestas. Estos datos se recogerán en la pregunta 51 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 19- *Actores claves dentro y fuera de la organización*: en esta variable se pretende conocer cuáles son las personas que mayor información tienen y cuáles poseen un mayor



caudal de conocimiento sobre las líneas de investigación o de trabajo, y que por ello pueden ser considerados expertos dentro o fuera de la organización. Estos datos se recogerán en las preguntas 31 y 32 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 20- *Situación actual de la información*. Esta variable permite conocer si actualmente se tiene información en exceso, está dispersa u obsoleta. Estos datos se recogerán en las preguntas 52, 53 y 54 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 21- *Categorías de conocimientos*. En esta variable, se identificará si conocen cuáles son los tipos de conocimientos que existen. Estos datos se recogerán en las preguntas 3 y 4 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 22- *Procesos claves*. Esta variable identificará las actividades fundamentales que realizan. Se recogerán en la pregunta 33 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 23- *Liderazgo*. Esta variable identifica a las personas que son vistas como líder en la organización. Estos datos se recogerán en las preguntas 55 y 56 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 24- *Uso de las TIC en la Gestión del conocimiento* define como están siendo usadas en la organización. Estos datos se recogerán en las preguntas 49 y 50 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 25- *Concepto de información y conocimiento* esta variable recoge si conocen en qué consiste la información y el conocimiento. Estos datos se recogerán en las preguntas 6 y 7 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 26- *Importancia de información y conocimiento*. Esta variable define la importancia que le aportan a la información y el conocimiento en las organizaciones. Se recogerán en las preguntas 8 y 9 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 27- *Gestión de Información y Conocimiento*. Esta variable recoge si conocen o no qué es Gestión del Conocimiento. Estos datos se recogerán en las preguntas 10, 11 y 12 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 28- *Servicios de la Gestión del Conocimiento*. Esta variable dará como resultado cuáles son los servicios que le otorgan mayor importancia. Estos datos se recogerán en la pregunta 17 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 29- *La tecnología en la gestión del Conocimiento*. Esta variable recoge el papel que juegan las TIC en la Gestión del Conocimiento. Estos datos se recogerán en la pregunta 13 del cuestionario 2, anexo 5.



Variable 30- *Procesos Claves para la Gestión de Conocimiento*. En esta variable se recogen cuáles de esos procesos se deben realizar en la institución. Estos datos se recogerán en la pregunta 14 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 31- *Obstáculos para la Gestión del Conocimiento*. Esta variable define los distintos problemas que surgen a la hora de gestionar el conocimiento. Estos datos se recogerán en la pregunta 15 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 32- *Distribución y procesamiento del conocimiento*. Esta variable evidencia cómo consideran que funcionan estos procesos en la institución. Estos datos se recogerán en la pregunta 16 del cuestionario 2, anexo 5.

Variable 33- *Importancia de la detección de necesidades de conocimiento*. Recoge las diferentes opiniones de los encuestados acerca de la importancia que le ven a la detección de necesidades. Estos datos se recogerán en las preguntas 2 y 3 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 34- *Grado de compromiso*. Se recoge el nivel de disposición que tienen de participar en el proceso. Estos datos se recogerán en la pregunta 4 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 35- *Proyección estratégica*. En esta variable se define si conocen la misión, visión y objetivos de la organización y si participaron en su confección. Estos datos se recogerán en las preguntas 5 y 6 del cuestionario 1, anexo 4.

Variable 36- . Esta variable recoge qué tipos de conocimientos son necesarios para que puedan realizar sus investigaciones. Estos datos se recogerán en la pregunta 34 del cuestionario 1, anexo 4.

III.2.1.4.2- Procedimiento metodológico utilizado en la detección de necesidades

En la detección de necesidades se consideran varios aspectos, que tienen como fin lograr una comprensión de cómo el conocimiento es utilizado dentro de la organización, así como desarrollar una representación de los distintos procesos basados en el conocimiento y ello transita a través de: la preparación del escenario, el taller participativo, los criterios de medición de los métodos y técnicas empleadas, la actividad interactiva entre los participantes y el mapeo de conocimiento.

a) Preparación del escenario:

Primeramente se planifica una reunión con los directivos responsables de las áreas de intereses, las personas que atienden Ciencia y Técnica en la organización, el director del



CEETAM y responsables de las líneas de investigación (anexo 6) donde se debe hacer una breve introducción del tema, con el objetivo de:

- Presentar el proyecto y lograr la aprobación, la familiarización necesaria y el apoyo al proyecto,
- Lograr la interiorización por parte de ellos, de la importancia, objetivos y ventajas en desarrollar una red de inteligencia.
- Dar a conocer las etapas que componen el proceso y lograr el compromiso por parte de ellos partiendo de la percepción y necesidades que tienen acerca de este proceso.
- Definir los niveles en que se realiza y las técnicas posibles a aplicar. Es un momento emotivo y cognitivo, donde se determina intelectivamente la autopertinencia del proceso que se inicia.
- Obtener la aprobación y el compromiso de apoyar el proceso.
- Plantear la necesidad de revisar toda la información con el objetivo de identificar a las personas claves, los expertos, si esta no resulta suficiente, pues se deben realizar visitas a las distintas áreas que forman parte del proceso.

Una vez conocidas las personas o actores claves se organizará otra reunión con ellos, estos actores claves son los responsables de las líneas de investigación y los colaboradores del CEETAM. Antes de la realización de la reunión con los actores claves, debe realizarse una entrevista al director del centro de estudio (anexo 7). Un segundo momento será otra reunión pero ya con los actores claves. Sus objetivos son similares a los de la reunión anterior: se deben sensibilizar con la importancia que tiene el aporte de sus conocimientos a todo el proceso (anexo 8).

Al terminar la reunión, se aplica el cuestionario 1 (anexo 4) con el objetivo de que estén presentes todos los involucrados en este proceso y aclarar las dudas que puedan surgir. En las reuniones a desarrollar deben considerarse diferentes momentos dirigidos a abarcar la Introducción de la actividad, la clarificación de expectativas, el establecimiento de las normas o reglas a seguir, la mecánica y metodología a utilizar en el desarrollo de las reuniones, la iniciación y desarrollo de los puntos de la agenda, el mantenimiento del proceso y chequeo de los procedimientos, el cierre formal y por último la evaluación de la reunión, de manera que se pueda garantizar la efectividad de estas actividades como se establece en el anexo 9.



b) Taller participativo:

Para la detección de las necesidades de la organización, se realiza un taller de participación (anexo 10) en el cual debe lograrse que los involucrados se encuentren preparados y dispuestos volitivamente para la participación activa y consciente en el proceso. Que sean capaces de comprender la esencia de la realización de este proceso y su importancia para la organización. Se recomienda en el transcurso de la actividad la aplicación del cuestionario 2 (anexo 5) con el objetivo de hacer más organizado el trabajo y lograr la mayor participación a la hora de responder las preguntas. Este cuestionario tiene que ver con la cultura informacional de los involucrados entre otros aspectos, una vez respondidas las preguntas se recomienda debatir sobre esos temas.

c) Criterios de medición de los métodos y técnicas empleadas:

Los criterios a medir están en correspondencia con las variables planteadas para las encuestas reflejadas en los anexos 4 y 5.

En este proceso son codificadas las preguntas abiertas enunciadas en los instrumentos de medición propuestos (cuestionario 1, anexo 4 y cuestionario 2, anexo 5). Esto va a posibilitar determinar la frecuencia de las respuestas a las distintas preguntas realizadas en las encuestas, así como su codificación. Todos estos datos van a brindar la posibilidad posteriormente de confeccionar gráficos que demuestren los resultados obtenidos, así como la elaboración de mapas, diagramas, grafos y sociogramas, entre otras representaciones del conocimiento.

d) Actividad interactiva:

Para la configuración del escenario o detección de necesidades del contexto que se estudiada fue aplicada la entrevista recogida en el anexo 11, a los miembros y colaboradores de la Institución de manera individual y personalizada.

La actividad interactiva permite a los responsables de llevar a cabo la configuración del escenario, interactuar con todos los involucrados, de manera que queden sentadas las bases para una mejor comunicación entre estos.

e) Mapeo de conocimiento:

Para lograr esto y teniendo en cuenta que el conocimiento almacenado en las personas no se puede observar directamente, fue necesario identificar todos aquellos conocimientos que el individuo utiliza en el cumplimiento o ejecución de sus actividades diarias, esto se hizo



posible mediante los cuestionarios, reuniones y entrevistas realizadas, pero además a través de la observación de sucesos reales. Además, se utilizó el curriculum vitae de los actores claves, con el objetivo de identificar los conocimientos y habilidades alcanzados durante un determinado periodo.

En esta etapa se definieron los pasos a seguir para la realización de varios mapas de conocimiento, se hacen distintas propuestas de software para la realización de estos, aunque el autor del presente trabajo aclara que no son los únicos que pueden usarse, ya que existe gran variedad de aplicaciones para la representación gráfica que también pueden ser usadas. Una etapa previa a la realización de estos mapas es la recolección de los datos o sea se tiene en cuenta los resultados obtenidos en las entrevistas y cuestionarios los cuales fueron detallados en acápites anteriores, donde se deben procesar todos estos datos.

➤ Pasos para la confección de un mapa que representa un sociograma:

Aquí se tienen en cuenta los datos recogidos sobre las relaciones existentes entre los involucrados en el proceso. Estos datos relacionales se pueden obtener con las respuestas dadas en la variables 17 que responde a las preguntas: a quien consultan y quienes lo consultan. Estos son datos relacionales o medidas de los lazos existentes de una clase determinada entre cada par de actores.

Esta información se puede recoger en una matriz en la cual se debe poner a los actores claves en las filas y en las columnas. Se debe reflejar la existencia o no de una relación mediante un 0 (casilla en blanco) o un 1 (existencia de relación). En este caso la diagonal se deja en blanco (0) pues indica relación con un mismo elemento. Se trata de una matriz simétrica binaria de modo 1. Se llama simétrica porque la diagonal divide dos imágenes iguales de la matriz, como si de un espejo se tratara y binaria porque se representa mediante dos elementos (0 y 1), se dice modo 1 porque tienen en las filas y las columnas la misma serie de actores claves. Pueden usarse para la confección de esta representación programas como Excel, el Software AGNA, entre otros.

➤ Pasos para la confección de un mapa que representa las fuentes de conocimientos:

Para hacer este tipo de mapa se debe tener en cuenta la variable 19 que recoge las personas que más conocimientos tienen respecto a las líneas de trabajo o investigación de la organización, ya sea fuera o dentro de la organización, la confección de este mapa puede ser bastante fácil ya que se puede utilizar el Microsoft Word como herramienta.



Con este mapa se pueden observar, ayudado por la construcción de un sociograma de conocimientos, las relaciones sociales dentro y fuera de la institución que el sujeto ha mantenido. Al mismo tiempo, el mapa permite la localización exacta de las fuentes de conocimientos, en las distintas áreas y temáticas que se manejan en la organización.

➤ Mapa temático de conocimiento:

Para la confección de este mapa se deben tener en cuenta indicadores que permitan identificar los conocimientos sobre temáticas y líneas de trabajo e investigación que tributan a la organización, algunos de ellos pueden ser: la actividad que realiza como actor clave de la organización o como investigador según sea el caso, las temáticas fundamentales en las que trabaja o investiga y la productividad de cada actor clave encuestado, y ver a qué línea de trabajo o investigación están relacionado cada uno de esos aspectos.

Lo primero que se debe hacer es precisamente analizar la información contenida en las preguntas del cuestionario 1 (anexo 4) y poner a que línea de trabajo o investigación pertenece en cada caso.

Una vez hecho este paso se debe realizar una matriz asimétrica binaria de modo 2 en el Excel, es decir tiene en las filas y en las columnas dos series diferentes de datos por lo que se denomina matrices de modo 2 y tanto las binarias o ponderadas son asimétricas, esta debe recoger los mismos datos anteriores, identificando a que persona corresponde y llenarla con los valores 0 y 1.

Una vez realizada la matriz, se propone trabajar con un software que permita graficar de acuerdo a una matriz dada, el uso del software Matemática para diseño asistido por computadora (MathCAD), en el cual se introducen los datos de la matriz anterior, lo que da como resultado un mapa que representa donde está la mayor concentración de conocimientos, cuáles son la líneas de trabajo e investigación en las que más se trabajan y qué conocimientos tienen los actores claves respecto a la línea que estudian.

También se puede hacer otro mapa pero teniendo en cuenta la cuantía. Es decir hacer una matriz con los mismos datos que la anterior pero asimétrica ponderada de modo 2, la diferencia es que en lugar de 0 y 1 serían numeraciones diferentes respondiendo a alguna ponderación o sencillamente la asignación de valores que identifiquen cantidad, o sea, se tiene en cuenta cuántas actividades como actor clave realizan, cuántas temáticas fundamentales trabajan y cuántas publicaciones, divulgaciones, propagandas, publicidades, entre otros, tanto nacionales como internacionales tienen. Como resultado se obtendrá cual actor clave tiene una mayor relevancia en alguna línea de trabajo o investigación, o sea, va a

representar quien tiene más actividades como actor clave o investigador, más temáticas o más publicaciones, divulgaciones de productos en una línea determinada, lo cual pueden conocerse las personas de mayor relevancia para la organización.

Para la confección de un mapa que represente a los investigadores por líneas de investigación, o campo o área de conocimiento, se puede usar el software *Aduna Clúster Map Viewer*. Primeramente se debe conformar el fichero XML donde a nivel de este lenguaje se deben definir las jerarquías y los elementos que se desean representar como se observa en el esquema 1.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<ClassificationTree version="1.0">
  <ObjectSet>
    <Object ID="m0"><Name>crumbs</Name><Location>http://aduna.biz/frameset/frame-crumbs...</Location></Object>
    <Object ID="m1"><Name>crumbs</Name><Location>http://aduna.biz/frameset/frame-crumbs...</Location></Object>
    <Object ID="m2"><Name>AutoFocus : Buy</Name><Location>http://aduna.biz/products/autofocus/buy.jsp</Location></Object>
    ...
    ...
    <Object ID="m245"><Name>Aduna</Name><Location>http://aduna.biz/news/200403251044.html</Location></Object>
    <Object ID="m246"><Name>crumbs</Name><Location>http://aduna.biz/frameset/frame-crumbs...</Location></Object>
  </ObjectSet>
  <ClassificationSet>
    <Classification ID="root">
      <Name>aduna.biz</Name>
      <Objects objectIDs="m1 m2 m25 m29 m33 m36 m47 m48 m79 m80 m136 m150 m153 m154 m156 m157 m162 ... m245 m246"/>
    </Classification>
    <Classification ID="prod">
      <Name>Product Pages</Name>
      <SuperClass refs="root"/>
      <Objects objectIDs="m2 m3 m11 m12 m13 m17 m24 m29 m35 m37 m39 m40 m41 m51 m52 m53 m55 ... m240 m241 m243"/>
    </Classification>
    ...
    ...
  </ClassificationSet>
</ClassificationTree>
```

Esquema 1. Código (de ejemplo) en XML para el fichero que interpreta el software *Aduna Clúster Map Viewer*.

Topografías de conocimientos: aquí se pueden identificar a las personas que poseen habilidades y conocimientos sobre un tema específico. Esta herramienta permite saber ¿Quién sabe qué?. Que por supuesto esto es posible con los resultados que se obtendrán en el cuestionario y entrevistas realizadas.

III.2.1.5- Metodología utilizada para la creación del modelo de toma de decisiones

La teoría de las decisiones de manera muy general se traduce en saber escoger las alternativas idóneas, a partir de su valoración individual o colectiva, poniendo de por medio la información, el conocimiento y la experiencia, en la solución de problemas; para ello existen disimiles métodos y técnicas. Este acápite pretende describir un patrón donde convergen tecnologías vinculadas con la organización del conocimiento y la teoría de las decisiones, transcurriendo por la representación de un modelo jerárquico de organización del conocimiento para la toma de decisiones, su base matemática y el procedimiento metodológico para su aplicación.



III.2.1.5.1- El modelo jerárquico de organización del conocimiento para la toma de decisiones

Los procesos de selección de alternativas con respecto a la prioridad de conocimiento en un campo específico son procesos de decisión, donde la información que se maneja es tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa.

El modelo elegido para desarrollar esta parte de la investigación fue el AHP por sus siglas en inglés (*Analytic Hierarchy Process*) en español Proceso Analítico Jerárquico, desarrollado por Thomas L. Saaty (*The Analytic Hierarchy Process*, 1980). Es un método diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples. El proceso requiere que quien toma las decisiones proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios y que, después, especifique su preferencia con respecto a cada una de las alternativas de decisión y para cada criterio. El resultado del AHP es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión (Hurtado y Bruno, 2006).

Estos autores plantean que en un ambiente de certidumbre, el AHP proporciona la posibilidad de incluir datos cuantitativos relativos a las alternativas de decisión. La ventaja del AHP consiste en que adicionalmente permite incorporar aspectos cualitativos que suelen quedarse fuera del análisis debido a su complejidad para ser medidos, pero que pueden ser relevantes en algunos casos.

El AHP, mediante la construcción de un modelo jerárquico, permite de una manera eficiente y gráfica organizar la información respecto de un problema, descomponerla y analizarla por partes, visualizar los efectos de cambios en los niveles y sintetizar.

El AHP trata de desmenuzar un problema y luego unir todas las soluciones de los subproblemas en una conclusión (Saaty, 1980).

El AHP se fundamenta en:

- La estructuración del modelo jerárquico (representación del problema mediante identificación de meta, criterios, subcriterios y alternativas).
- Priorización de los elementos del modelo jerárquico.
- Comparaciones entre los elementos.
- Evaluación de los elementos mediante asignación de “pesos”.
- Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados.



- Síntesis.
- Análisis de Sensibilidad.

Algunas de las ventajas del AHP frente a otros métodos de Decisión Multicriterio son:

- Presentar un sustento matemático.
- Permitir desglosar y analizar un problema por partes.
- Permitir medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común.
- Incluir la participación de diferentes personas o grupos de interés y generar un consenso.
- Permitir verificar el índice de consistencia y hacer las correcciones, si es del caso.
- Generar una síntesis y dar la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad.
- Es de fácil uso y permite que su solución se pueda complementar con métodos matemáticos de optimización.

III.2.1.5.1.1- Base matemática del AHP

El AHP trata directamente con pares ordenados de prioridades de importancia, preferencia o probabilidad de pares de elementos, en función de un atributo o criterio común representado en la jerarquía de decisión. (Saaty, 1990).

El AHP hace posible la toma de decisiones grupal, mediante el agregado de opiniones, de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos. Luego toma el promedio geométrico de las opiniones. El grupo de participantes consiste en expertos, cada uno elabora su propia jerarquía, y el AHP combina los resultados por el promedio geométrico; esto por supuesto es a tono con la compartición de acciones encaminadas a desarrollar inteligencia en la organización.

a) Establecimiento de las prioridades con el AHP:

El AHP establece que el encargado de tomar las decisiones, seleccione una preferencia o prioridad con respecto a cada alternativa de decisión en términos de la medida en la que contribuya a cada criterio. Teniendo la información sobre la importancia relativa y las preferencias, se utiliza el proceso matemático denominado síntesis, para resumir la información y para proporcionar una jerarquización de prioridades de las alternativas, en términos de la preferencia global (Astigarraga, 2004; Cruz et al., 2003; Doménech y Romero,



1999; Graupera, 2000; Hurtado y Bruno, 2006; Ishizaka y Lusti, 2004; Jacinto et al., 2005; Nemesio et al., 2001; Proctor, 1999; Riff, 2003; Saaty, 1990).

b) Comparaciones pareadas:

El AHP utiliza una escala de ponderación con valores de 1 a 9 para distinguir las preferencias relativas de dos elementos. Se muestran las apreciaciones numéricas que se encomiendan para las preferencias verbales del decisor. Una escala como se muestra en la tabla 7 es recomendada por varios autores (Cruz et al., 2003; Doménech y Romero, 1999; Graupera, 2000; Hurtado y Bruno, 2006; Ishizaka y Lusti, 2004; Nemesio et al., 2001; Saaty, 1980, 1990).

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
<i>Igualmente preferible</i>	1

Tabla 7. Escala de ponderación. Fuente: (Saaty 1990).

➤ Matriz de comparaciones pareadas:

Eta es una matriz cuadrada que recoge comparaciones pareadas de alternativas o criterios.

Sea A una matriz $n \times n$, donde n sea a_{ij} el elemento (i, j) de A , para $i = 1, 2, \dots, n$, y, $j = 1, 2, \dots, n$. Se dice que A es una matriz de comparaciones pareadas de n alternativas, si a_{ij} es la medida de la preferencia de la alternativa en el renglón i cuando se le compara con la alternativa de la columna j . Cuando $i = j$, el valor de a_{ij} será igual a 1, pues se está comparando la alternativa consigo misma (Hurtado y Bruno, 2006).

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Además se cumple que: $a_{ij} \cdot a_{ji} = 1$; es decir:



$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

➤ El AHP sustenta esto con los siguientes axiomas (Hurtado y Bruno, 2006):

Axioma No. 1: Referido a la condición de juicios recíprocos: Si A es una matriz de comparaciones pareadas se cumple que $a_{ij} = 1/a_{ji}$

Axioma No. 2: Referido a la condición de homogeneidad de los elementos: Los elementos que se comparan son del mismo orden de magnitud, o jerarquía.

Axioma No. 3: Referido a la condición de estructura jerárquica o estructura dependiente: Existe dependencia jerárquica en los elementos de dos niveles consecutivos.

Axioma No. 4: Referido a la condición de expectativas de orden de rango: Las expectativas deben estar representadas en la estructura en términos de criterios y alternativas.

c) *Síntesis:*

Luego de la conformación de la matriz de comparaciones pareadas se calcula la *prioridad* de cada uno de los elementos que se comparan, conociéndose esto como sintetización.

El procedimiento que recoge tres pasos fundamentales establece una aproximación de las prioridades sintetizadas.

➤ Procedimiento para la sintetización de los juicios:

1. Se suman los valores en cada columna de la matriz de comparaciones pareadas.
2. Se dividen los elementos de tal matriz entre la sumatoria total de su columna, lo que resulta es una matriz que se le denomina matriz de comparaciones pareadas normalizada.
3. Se calcula la media de los elementos de cada renglón de las prioridades relativas de los elementos que se comparan.

➤ Matriz de prioridades:

De esta manera son consideradas las prioridades de cada criterio con relación a la meta global a alcanzar:

$$\begin{array}{l} \text{Meta} \\ \text{Global} \\ \text{Criterio 1} \\ \text{Criterio 2} \\ \dots \\ \text{Criterio } m \end{array} \begin{pmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \dots \\ P'_m \end{pmatrix}$$

Donde m es el número de criterios y P'_i es la prioridad del criterio i con respecto a la meta global, para $i = 1, 2, \dots, m$.

Se nombra matriz de prioridades a la que encierra las prioridades para cada alternativa con relación a cada criterio.

Para m criterios y n alternativas se obtiene la siguiente matriz:

$$\begin{array}{l} \text{Alternativa 1} \\ \text{Alternativa 2} \\ \vdots \\ \text{Alternativa } n \end{array} \begin{pmatrix} \text{Criterio 1} & \text{Criterio 2} & \dots & \text{Criterio } m \\ P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm} \end{pmatrix}$$

Donde P_{ij} es la prioridad de la alternativa i con respecto al criterio j , para $i = 1, 2, \dots, n$; y $j = 1, 2, \dots, m$.

La prioridad global para las alternativas de decisión son recogidas en el vector columna que se obtiene a partir del producto de la matriz de prioridades con el vector de prioridades de los criterios.

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \vdots \\ P'_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P g_1 \\ P g_2 \\ \vdots \\ P g_n \end{pmatrix}$$

Donde $P g_i$ es la prioridad global (respecto a la meta global) de la alternativa i ($i = 1, 2, \dots, n$) (Hurtado y Bruno, 2006).

d) *Consistencia:*

El AHP establece una forma que permite medir el nivel de consistencia entre las opiniones pareadas que provee el decisor. Si el nivel o grado de consistencia es aceptable, se puede continuar con el proceso de decisión multicriterial. Si por lo contrario el grado de consistencia no es aceptable, quien se encarga del proceso de toma de decisiones debe valorar y probablemente modificar sus criterios sobre las comparaciones de a pares antes de darle continuidad al proceso.

Se dice que una matriz de comparación A ($n \times n$) es consistente si: $a_{ij}a_{jk} = a_{ik}$, para $i, j, k = 1, 2, \dots, n$

Para determinar si un nivel de consistencia es o no razonable, se necesita desarrollar una medida cuantificable para la matriz de comparación A $n \times n$ (donde n es el número de alternativas comparadas). Se sabe que si la matriz A es perfectamente consistente produce una matriz N $n \times n$ normalizada, de elementos w_{ij} (para $i, j = 1, 2, \dots, n$), tal que todas las columnas son idénticas, es decir, $w_{12} = w_{13} = \dots = w_{1n} = w_1$; $w_{21} = w_{23} = \dots = w_{2n} = w_2$; $w_{n1} = w_{n2} = \dots = w_{nn} = w_n$ (Hurtado y Bruno, 2006).

$$N = \begin{pmatrix} w_1 & w_1 & \dots & w_1 \\ w_2 & w_2 & \dots & w_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n & w_n & \dots & w_n \end{pmatrix}$$

Se concluye entonces que la matriz de comparación correspondiente A , se puede determinar a partir de N , dividiendo los elementos de la columna i entre w_i . Lo que resulta:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Según A , tenemos:

$$\begin{pmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_n \end{pmatrix} = n \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

De lo cual se resume que A es consistente si y sólo si:

$$AW = nW$$



Donde W es un vector columna de pesos relativos w_i , ($j = 1, 2, \dots, n$) se aproxima con el promedio de los n elementos del renglón en la matriz normalizada N . Resultando \bar{W} el estimado calculado, se puede mostrar que:

$$A\bar{W} = n_{max}\bar{W}$$

Donde $n_{max} \geq n$. En este caso, entre más cercana sea n_{max} a n , más consistente será la matriz de comparación A . Como resultado, el AHP calcula la razón de consistencia (RC) como el cociente entre el índice de consistencia de A y el índice de consistencia aleatorio (Hurtado y Bruno, 2006).

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Donde IC es el índice de consistencia de A y se determina de la siguiente manera:

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1}$$

El valor de n_{max} se determina de $A\bar{W} = n_{max}\bar{W}$ observando que la i -ésima ecuación es:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \bar{w}_j = n_{max} \cdot \bar{w}_i, i = 1, 2, \dots, n$$

Dado que $\sum_{i=1}^n \bar{w}_i = 1$ se obtiene:

$$\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \bar{w}_j \right) = n_{max} \sum_{j=1}^n \bar{w}_j$$

Esto significa que el valor de n_{max} se determina al calcular primero el vector columna A y después sumando sus elementos.

El índice de consistencia aleatoria (IA) de A , es el índice de consistencia de una matriz de comparaciones pareadas que se genera de forma aleatoria. Se puede mostrar que el IA depende del número de elementos que se comparan, y puede asumir los siguientes valores:

<i>Elementos que se comparan</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio de consistencia (IA)	0	0	0.58	0.89	1.11	1.24	1.32	1.40	1.45	1.49



Algunos autores como (Hurtado y Bruno, 2006; Nemesio et al., 2001; Proctor, 1999) sugieren la siguiente estimación para el IA :

$$IA = \frac{1.98 \cdot (n - 2)}{n}$$

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Se calcula la razón de consistencia (RC). Esta razón o cociente está diseñado de manera que los valores que exceden de 0.10 son señales de juicios inconsistentes; es probable que en estos casos el tomador de decisiones desee reconsiderar y modificar los valores originales de la matriz de comparaciones pareadas. Se considera que los valores de la razón de consistencia de 0.10 o menos significa que hay existencia de un nivel razonable de consistencia en las comparaciones pareadas (Doménech y Romero, 1999; Hurtado y Bruno, 2006; Ishizaka y Lusti, 2004; Proctor, 1999).

III.2.1.5.1.2- Procedimiento metodológico para la aplicación del AHP

Desde el surgimiento de este método desarrollado por Saaty, se precisa llevar a cabo una seria y cuidadosa planeación por parte del grupo de trabajo encargado de la aplicación del mismo. Aunque el problema a abordar sea diferente en cada caso particular, los aspectos que se presentan a continuación, deben tenerse en cuenta de manera general, por aquellos interesados en utilizar el AHP.

A. Definición de los participantes

Es preciso definir las personas encargadas de coordinar la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico. Los participantes involucrados en el proceso de decisión, deben ser cuidadosamente seleccionados, ya que de estos depende la representatividad del resultado del modelo. Este equipo de trabajo es el encargado de identificar y seleccionar muy cuidadosamente a los expertos en el ámbito que se estudia y que deben participar en el proceso de toma de decisiones. Este equipo de trabajo, pueden constituirlo especialistas en inteligencia, los que toman decisiones y parte de los miembros de la organización o de su ambiente.

El AHP dispone como parte de su estructura, la selección de los expertos, pero vagamente hace referencia a ésta de manera cuantitativa, sino más bien cualitativamente, respondiendo para ello



de manera tendencial a muestras no probabilísticas. En esencia, su elección depende de causas relacionadas con las características del investigador, es por ello que en la investigación se concibe en este nivel lo que exige el método Delphi para selección de los participantes en el proceso. El Método Delphi se define como la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones informadas. El método Delphi es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo (Astigarraga, 2004; Nevo y Chan, 2007). En tal sentido es usado este método para determinar el número de expertos y la selección de los mismos. En la investigación se ha tratado de buscar que la representatividad sea segura, por ello el número de expertos (M) puede determinarse mediante un método probabilístico respondiendo a los modelos y métodos matemáticos, específicamente a los Probabilísticos – Estadísticos, donde todas las variables independientes presentan algún grado de aleatoriedad lo cual significa que bajo condiciones iguales los resultados de cualquier experimento pueden ser diferentes a los resultados de cualquier otro experimento. Particularmente todos los elementos que identifica la selección de una muestra tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

Tomando esta premisa se plantea para el número de expertos la siguiente expresión:

$$M = \frac{P(1-P)k}{e^2} \quad (3.1)$$

Dónde:

- e - es el nivel de precisión que se quiere alcanzar y que algunos autores como (Legra-Lobaina y Silva-Diéguez, 2011) recomiendan entre 0.14 y 0.5.
- P - es la proporción estimada del error (es un valor entre 0 y 1).
- k - una constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza $1-\alpha$ seleccionado. Pueden usarse los siguiente valores tomados de (Astigarraga, 2004; Legra-Lobaina y Silva-Diéguez, 2011; Nevo y Chan, 2007)

Valores de k para algunos valores de $1-\alpha$.

$1-\alpha$ (%)	k
99	6.65
95	3.84
90	2.69



l) *Selección de los Expertos:*

Para seleccionar a los expertos se debe realizar un proceso de recogida de propuestas que puede realizarse por el interesado o por personas relacionadas con el tema. Para cada experto propuesto se deben evaluar varios aspectos con una escala tal como ALTO=1, MEDIO=0.8 Y BAJO=0.5, como se muestra en la tabla 8.

Las evaluaciones deben ser realizadas por los candidatos y por otras personas afines al tema. En ocasiones se ha utilizado la opción de que cada candidato evalúe a los demás candidatos.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M(medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted	0,3	0,2	0,1
La experiencia obtenida	0,5	0,4	0,2
Trabajos de autores nacionales	0,05	0,05	0,05
Trabajos de autores extranjeros	0,05	0,05	0,05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0,05	0,05	0,05
Su intuición	0,05	0,05	0,05
Totales (sumatoria de los puntos)	1	0,8	0,5

Tabla 8. Tabla patrón de la fuentes de argumentación para la autovaloración. Fuente: (Astigarraga, 2004; Legra-Lobaina & Silva-Diéguéz, 2011).

Se procede a calcular para cada candidato el llamado Coeficiente de Competencia (K):

$$K = \frac{K_c + K_a}{2} \quad (3.2)$$

Dónde:

k_c : coeficiente de conocimiento o información del experto, acerca del problema. Se calcula a partir de la valoración ofrecida por el experto sobre su conocimiento de la problemática, expresada en una escala de 0 – 10, asumiendo que “0” significa que el candidato no tiene absolutamente ningún conocimiento de la problemática correspondiente, y “10” significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada, este resultado luego se multiplica por 0.1.

k_a : coeficiente de argumentación del experto, que se calcula a partir de los puntos obtenidos al sustituir las respuestas ofrecidas por el experto sobre la tabla patrón.



Para determinar la competencia del candidato se usan los siguientes criterios:

- *Competencia ALTA* *si* $K \geq 0.8$
- *Competencia MEDIA* *si* $0.5 < K < 0.8$
- *Competencia BAJA* *si* $K \leq 0.5$

B. Información requerida

Este constituye un aspecto elemental y básico para la toma de decisiones, en este sentido se necesita identificar cuantitativa y cualitativamente la información que se requiere, así como su calidad para el llevar a cabo el proceso. Esta información puede ser de carácter científico, técnica, así como la suministrada por la experiencia y conocimiento de los participantes, a partir también de la configuración del escenario y los métodos y técnicas empleadas en el mismo. Además pueden aplicarse nuevamente técnicas como cuestionarios, entrevistas, revisión documental, grupos focales, etc. Puede darse el caso de que en el proceso de aplicación del AHP surjan nuevas necesidades o intereses por parte de los participantes. En ese caso debe ser analizada pertinentemente, así como el tiempo y proceso requerido para disponer de esa información adicional y poder continuar el proceso de jerarquización.

C. Estructuración del modelo jerárquico

Una de las partes más relevantes del AHP está identificada por la construcción jerárquica del problema, momento en que el grupo decisor debe lograr desglosar el problema en sus componentes relevantes.

La jerarquía básicamente se conforma por la meta u objetivo general, criterios y alternativas, los pasos para su estructuración son:

- I) Identificación del Problema.
- II) Definición del Objetivo.
- III) Identificación de Criterios.
- IV) Identificación de Alternativas.
- V) Árbol de jerarquías.



I) Identificación del problema:

En esencia es la situación que se desea resolver mediante la selección de alternativas de las que se dispone o la priorización de ellas. Las alternativas se comparan cada una con las demás, mediante el proceso de evaluación de criterios establecidos, que permitirán vislumbrar las debilidades y fortalezas de cada una de ellas y que han sido incorporadas.

Es normal que en este proceso de identificación del problema se invierta el tiempo necesario para ello, debido a que el problema real y principal puede derivarse después de una serie de análisis, en las que han podido ser listado muchos problemas con sus causales y efectos.

II) Definición del objetivo:

Un objetivo es el elemento dirigido a dar solución a un problema dado. El objetivo está orientado de manera independiente, o sea sobre la base de la solución del problema enunciado, el resto de los elementos jerárquicos que serán los criterios, subcriterios y alternativas apuntan en su conjunto al cumplimiento del mismo.

Los objetivos pueden estar clasificados de acuerdo al tiempo que se invierta para su cumplimiento, o sea existen objetivos a largo, mediano y corto plazo, así como defensivos, ofensivos y de reconocimiento. Esta diferenciación influirá directamente en la construcción del modelo jerárquico.

III) Identificación de los criterios:

Son los elementos relevantes que inciden significativamente en los objetivos y deben expresar las preferencias de los implicados en el proceso de toma de decisiones.

En esta etapa es importante tener en cuenta en el proceso de toma de decisiones, la vital inclusión de aspectos cuantitativos y cualitativos. Es normal encontrarse aspectos cualitativos que influyen fuertemente en la decisión, pero que no son incorporados debido a su complejidad para definirlos.

IV) Identificación de las alternativas:

Las alternativas constituyen propuestas viables mediante las cuales se podrá dar cumplimiento al objetivo planteado. Cada una de las alternativas presenta características que pueden extraerse a partir de los resultados de las técnicas empleadas en la configuración del escenario o a partir de la aplicación de otras técnicas como tormentas de ideas, grupos focales, etc.

V) *Árbol de jerarquías:*

Radica en una representación gráfica, como se observa en la figura 17 del problema, se muestra estructural y jerárquicamente la problemática en análisis sobre la base de la meta global, los criterios y las alternativas. Esta representación es denominada *Árbol de Jerarquías*.

En este sentido el método está dirigido en lograr que el decisor participante especifique sus juicios con respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios con relación al logro de la meta global.

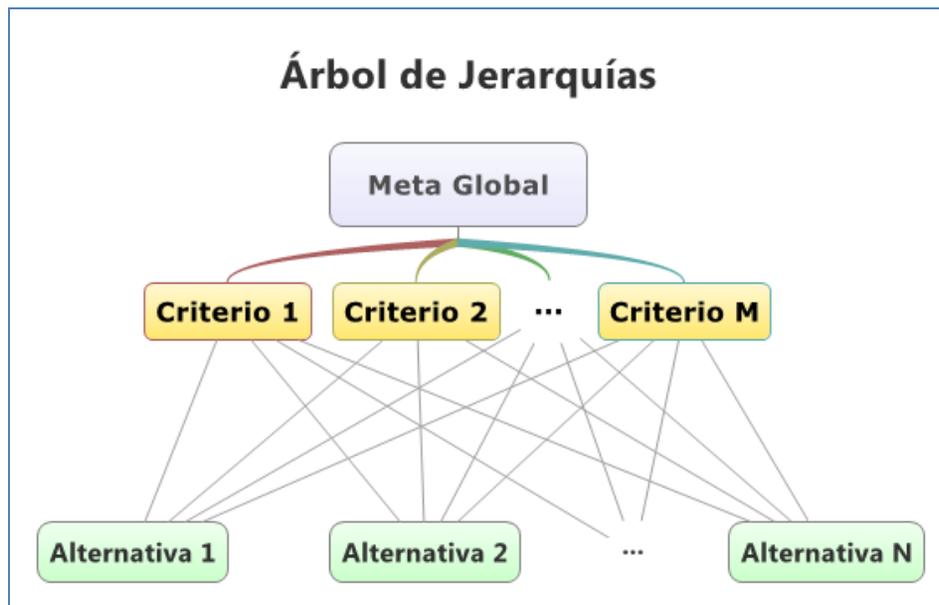


Figura 17. *Árbol de jerarquías*. Fuente: (Saaty, 1980).

D. Evaluación del modelo

En la evaluación son examinados cada elemento del problema de manera aislada por medio de comparaciones pareadas. Las evaluaciones o juicios son emitidos por cada participante, o sea el grupo de personas consideradas expertas y encargados de tomar decisiones en el problema que se analiza. De esta forma, el éxito en esta etapa dependerá de la inclusión de los grupos de interés o decisores que se verán representados en el modelo construido y podrán evaluar el modelo consensuado de acuerdo con sus intereses y necesidades.

Para llevar a cabo esta etapa se deben seguir los pasos que guardan relación con el establecimiento de prioridades y la emisión de juicios y evaluaciones.

Para el establecimiento de las prioridades el AHP utiliza comparaciones entre pares de elementos para establecer medidas de prioridad de un elementos con respecto al otro, el



análisis es realizado tanto para los criterios respondiendo a la meta global, como para las alternativas respondiendo a cada criterio.

En la emisión de los juicios y evaluaciones los participantes que son en esencia el grupo de expertos seleccionados, pueden estar guiados por la información pertinente y la dada por sus experiencias y conocimientos, estas serán útiles para evaluar los diferentes componentes del Modelo.

Cada persona expresa su preferencia asignando un valor numérico que mide su intensidad. El AHP presenta una escala de ponderación establecida por el propio Saaty, dirigido a ponderar los juicios emitidos por el grupo decisor (participantes) reflejado en la tabla de ponderación descrita en las bases matemáticas del AHP.

E. Resultado final

Luego de realizar todas las comparaciones es arrojado el resultado final de manera consensuada, o sea el ordenamiento de las alternativas. El resultado se basa principalmente en las prioridades, la emisión de juicios y la evaluación realizada por los participantes en el proceso, o sea por el grupo de expertos.

l) Síntesis:

En este nivel del modelo jerárquico se logra combinar todos los juicios, opiniones o prioridades en un todo, en el cual se establece un ordenamiento de las alternativas desde la mejor hasta la peor, a partir de los pesos que reflejan las percepciones y valores propuestos con mucha precisión por el grupo de expertos. Las prioridades concluidas para cada perspectiva del complejo problema que se estudia, son sintetizadas para obtener prioridades generales y una estructuración ordenada de las alternativas.

III.2.2- Creación de un sistema de gestión del conocimiento. Metodologías y soportes tecnológicos

Como parte del modelo de Red de Inteligencia Compartida que se pretende que permita potenciar la transferencia de conocimiento, se insertó un sistema de gestión de conocimiento. Este permitirá estructurar las acciones de inteligencia de una forma más eficaz, permitiendo establecer una distribución secuencial, que tributa en gran medida a las actividades de inteligencia que se desarrollan en las organizaciones, estas precisan de planificación, desarrollo, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas que permitan conseguir que los conocimientos que existen en la organización, se conviertan en activos

que puedan ser compartidos y retroalimentados por el colectivo y de esta manera facilitar la innovación continua. En este epígrafe se pretende establecer las bases metodológicas para la creación de un sistema de gestión del conocimiento, así como los elementos de soporte tecnológico necesarios en el mismo.

III.2.2.1- Bases metodológicas para la creación del sistema

Como se ha apreciado en acápites anteriores, existen varias metodologías para llevar a cabo la implementación de sistemas de gestión del conocimiento, todas con importantes apuntes a tener en cuenta. En el presente trabajo se ha optado por utilizar aspectos que se relacionan en algunas de ellas, pero haciendo mayor énfasis en la de (Campos, 2007) que se centra en la aplicación organizada, teniendo en consideración tres componentes fundamentales: organizacional, humano y tecnológico. Parte de cuatro etapas fundamentales y acciones distribuidas en todas estas fases; es una metodología concebida en origen para la gestión del conocimiento en ciencias básicas biomédicas con el empleo de las TIC, aplicada a los profesores de Embriología de la Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas, Cuba. El autor de este trabajo selecciona esta metodología por su claridad estructural y porque ha sido avalada por sus resultados positivos.

Esta metodología se articula en las siguientes partes: objetivo general, fundamentación, cuatros etapas relacionadas con la planificación, la organización, implementación y control de los componentes organizacional, humano y tecnológico como se muestra en la figura 18, además cuenta con la descripción de acciones orientadas a su aplicación.



Figura 18: Etapas de la metodología empleada. Fuente: (Campos, 2007).



Estas etapas deben ser establecidas de manera secuencial, ya que existe precedencia entre ellas. A cada una de ellas le es propio un conjunto de acciones algunas de las cuales son posibles de adelantar, de elaborar al mismo tiempo y otras pueden ejecutarse en más de una etapa. Estas acciones están agrupadas por componentes e incluye en cada una de ellas acciones encaminadas a los componentes humano, organizacional y tecnológico como se mencionaba anteriormente.

➤ *Objetivo general del Sistema de Gestión del Conocimiento (SGC):*

Gestionar el conocimiento necesario en el contexto energético en el Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada, de manera que se pueda explotar mejor el conocimiento existente, su renovación y transformación en inteligencia, para ser empleado en la actividad científica-investigativa a través su aplicación y compartición.

➤ *Fundamentación:*

En las instituciones universitarias cubanas, hoy en día se trabaja para lograr aunar toda una serie de acciones, encaminadas al desarrollo de información, conocimiento e inteligencia que substancialmente impacten en su entorno.

Como parte de este proyecto se incorporan al proceso docente educativo y de investigación científica de la energía y tecnología de avanzada nuevos universos de profesionales de distintas modalidades de enseñanzas, como son la de pregrado y postgrado, la contribución de los actores de este centro de estudio en la formación del profesional, así como de investigación, requieren de una concepción amplia y correctamente estructurada para llevar a cabo estos procesos, tomando como base fundamental, las premisas que describe la Gestión del Conocimiento, por tanto una correcta y lógica estructura en este sentido, tributaría en gran medida a llevarlos a cabo en el CEETAM.

La red de computadoras del ISMMM posibilita la difusión del conocimiento existente que se puede recopilar entre los profesores de experiencia y de gran cantidad de información disponible, siendo la cantidad de información muy vasta y no siempre se tiene una idea de cuál es su fuente, lo que constituye una limitante. Es necesario conocer de gestión de la información y del conocimiento para el uso adecuado de los recursos virtuales.

Es fundamental el desarrollo de acciones dirigidas a gestionar actividades con la finalidad de crear y transmitir conocimientos necesarios a los profesores, estudiantes y demás



profesionales del territorio de especialidades afines a las líneas identificadas por el CEETAM para el mejor desarrollo del proceso de formación profesional, investigación científica y aplicación de inteligencia.

III.2.2.1.1- Etapa de planificación

El objetivo de esta etapa es disponer las condiciones en la organización para implementar el sistema de Gestión del Conocimiento (GC).

A. Planificación componente humano

1°. Crear grupo gestor del conocimiento. Para la conformación del grupo se debe tener en cuenta:

- Años de experiencia en la organización
- Categoría o labor que desempeña
- Liderazgo dentro de la organización
- Dominio de tecnologías informáticas que le facilite la búsqueda y manejo de información en este soporte y la comunicación con otros miembros del grupo.

2°. Definir personas que van a implementar el conocimiento utilizando las TIC.

3°. Definir posibles líderes en el proceso. Debe tenerse en cuenta las características de liderazgo de los participantes.

4°. Definir las funciones y responsabilidades de los gestores del conocimiento así como de todos los implicados en el proceso, tales como:

- Editor del sitio Web (Webmaster) que se responsabiliza con la edición de los contenidos a ubicar en la red, será miembro del grupo gestor y se encargará de generar estos contenidos de trabajos en eventos, publicaciones, confección de materiales complementarios, etc.
- Establecer incentivos por la consecución de objetivos comunes a un grupo. En este aspecto se debe considerar la evaluación de la eficiencia y eficacia del actor dada su función estimuladora:
- Seguimiento del desarrollo de organizaciones que potencian y estimulan la actividad del actor.

5°. Desarrollo de un sistema de propiedad intelectual en la organización.



B. Planificación del componente organizacional

- 1°. Determinar las características de la organización. Para ello, se analizará la estructura de la organización, composición y experiencia, extensión territorial, así como facilidades de comunicación con éstas.
- 2°. Alinear con la planificación estratégica de la organización. Se analizará la misión, visión y objetivos estratégicos de la organización, específicamente las de las áreas de resultados clave de las proyecciones estratégicas:
 - Gestión y formación de recursos humanos.
 - Gestión de la información y el conocimiento.
 - Trabajos e investigaciones realizadas.
- 3°. Preparar el cambio cultural de la organización. Un factor fundamental para iniciar un proceso de GC lo constituye la existencia de un compromiso claro, nítidamente liderado por la dirección de la organización, para asimilar la necesidad de gestionar este importante recurso. Los directivos deben estar convencidos de la utilidad de gestionar el conocimiento para el desarrollo de inteligencia organizacional como una clave para el éxito y no como una formalidad para estar a tono con los nuevos métodos de dirección. Se debe accionar en:
 - Diseñar los valores organizativos.
 - Valorar el rendimiento por los resultados en cuanto a la cooperación y compartir el conocimiento.

C. Planificación del componente TIC

- 1°. Determinar las características de la red de computadoras. Incluye nodos, redes, terminales y posibilidades de acceso a éstas de los implicados en el proceso.
- 2°. Determinar aplicaciones informáticas en que se va a montar el sistema. Este será fundamentalmente de los siguientes tipos:
 - Herramientas de búsqueda y recuperación de la información.
 - Herramientas de filtrado y personalización de la información.
 - Tecnologías de almacenamiento y organización de la información.



- Herramientas de análisis de información.
- Sistemas de gestión de flujos y comunicación.
- Herramientas de aprendizaje.

III.2.2.1.2- Etapa de organización

Esta etapa contiene la identificación de las necesidades de conocimiento necesarios a los miembros de la organización, la localización de la información, creación del mapa de conocimiento de la organización y definir métodos, formas, vías de obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento a emplear, es una etapa que puede nutrirse de los resultados obtenidos en la configuración del escenario, pueden emplearse las mismas técnicas de colección de los datos, o simplemente emplear estos resultados.

A. Organización del componente humano

- 1º. Definir los conocimientos necesarios a cada miembro de la organización.
- 2º. Identificar a aquellas personas que producen conocimientos necesarios a la organización.
- 3º. Elaborar programa de acciones formativas con los miembros de la organización. Se desarrollarán acciones formativas como cursos, talleres, entrenamientos y capacitación que incorporen:
 - Conocimientos de métodos y técnicas para el desempeño de su actividad en la organización.
 - Conocimientos propios de la especialidad.
 - Elementos de GC y uso de herramientas para la GC.
 - Elementos de propiedad intelectual.

B. Organización del componente organizacional

- 1º. Identificar conocimientos deficitarios en la organización. Que no sean trabajados en ningún área y que requieran de búsquedas para ponerlos en función de los implicados en el proceso. Se realizarán, a partir de los resultados obtenidos, acciones donde se recojan los conocimientos necesarios para cada miembro de la organización.
- 2º. Organizar los mapas de conocimiento de la organización (fuentes y redes de experiencia). Se debe reflejar en un documento, preferentemente de forma gráfica, las personas que trabajan un tema específico o tienen información sobre ese tema, lo que permita un rápido acceso en caso necesario.



C. Organización del componente TIC

- 1º. Localizar la información tanto impresa como en formato electrónico. Este aspecto es trabajado fundamentalmente por el grupo gestor del conocimiento gestionándose información tanto en el ámbito local como nacional e internacional, recopilándose información impresa (la cual se llevará a formato electrónico) e información en formato electrónico procedente fundamentalmente de Internet y distintas revisiones y resultados de trabajos confeccionados por los profesores.
- 2º. Definir métodos, formas y vías de obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento a emplear. Selección y diseño de los instrumentos y tecnología a utilizar:
 - Encuestas
 - Entrevistas
 - Confección de boletines electrónicos
 - Lista de discusión y distribución
 - Foros de discusión
 - Chat
 - Sitio Web
 - Bases de datos

III.2.2.1.3- Etapa de implementación

En esta etapa se pone en funcionamiento el sistema para la GC y para desarrollar la inteligencia organizacional.

A. Implementación del componente humano

- 1º. Implementación de acciones formativas con los miembros de la organización.
Consiste en llevar a la práctica las acciones planificadas como resultado de la acción (Organización del Componente Humano 3º).

B. Implementación del componente organizacional

- 1º. Implementar acciones para la protección de las diferentes modalidades de la propiedad intelectual.
- 2º. Establecer el ambiente que garantice el aprendizaje y el enriquecimiento permanente del sistema.



3º. Fomentar espacios de intercambio, comunicación y socialización de conocimientos y aprovechar mejor los existentes. Entre ellos:

- Talleres y reuniones de tipo presencial.
- Sesiones y actividades de intercambio.
- Eventos presenciales o virtuales.
- Sesiones de chat.
- Listas de discusión.
- Foros de discusión.

C. Implementación del componente TIC

1º. Establecimiento de métodos, formas y vías para obtener el conocimiento. Puede utilizarse entre otros:

- Mapas conceptuales.
- Encuestas.
- Entrevistas.
- Solicitud de informes.
- Búsquedas en Internet.
- Adquisición de textos.
- Filmación de videos.

2º. Establecimiento de métodos, formas y vías de representación y almacenamiento del conocimiento. Pueden utilizarse entre otros:

- Bases de datos.
- Bases de conocimiento.
- Mapas conceptuales.
- Libros en formato papel o electrónicos.
- Boletines y revistas periódicas.
- Sitio y páginas Web.
- Videos.



- Tesoros.
- Ontologías.
- Etc.

3º. Establecimiento de métodos, formas y vías de distribución del conocimiento. Pueden utilizarse entre otros:

- Bases de datos.
- Libros en formato papel o electrónicos.
- Boletines y revistas periódicas.
- Sitio y páginas Web.
- Videos.
- Listas de distribución.
- Microformatos, Metadatos, RDF, RSS.
- Etc.

III.2.2.1.4- Etapa de control

Una vez en funcionamiento el sistema se requiere la evaluación y el mantenimiento del mismo, al estar el proceso de GC vinculado a la preparación de la organización para desarrollar inteligencia en la organización se deben utilizar los espacios establecidos para su evaluación y análisis.

A. Control del componente humano

1º. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en los miembros de la organización.

B. Control del componente organizacional

1º. Evaluación periódica del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en los resultados generales de la organización. Se medirá a través de definición de indicadores y evaluación de su variación al aplicar la metodología.

2º. Mantener el ambiente en función del conocimiento que garantice el enriquecimiento permanente del sistema. Al tratarse en este caso de un sistema a implementar en una organización, el ambiente está en función de la obtención del conocimiento y lo que se requiere es mantener el propósito de compartirlo.



3º. Publicar los resultados y recomendaciones que pueden ser transferidas a otras áreas u organizaciones.

C. Control del componente TIC

1º. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en las TIC disponibles por la organización.

2º. Garantizar la actualización permanente del sistema (bases de datos, de conocimiento, etc.).

III.2.2.2- El perfil de usuarios y los soportes tecnológicos del sistema

Las TIC como se ha abordado en capítulos anteriores juegan un rol fundamental tanto en los sistemas de gestión de la información como en la gestión del conocimiento, en ambos casos existen innumerables campos de acción donde se ha investigado, con resultados muy positivos.

Para la presente investigación, se toman las TIC como soporte tecnológico de interacción e identificación de los actores, a través de un sistema automatizado que brindará varias opciones como se muestran a continuación:

- Creación del perfil de usuario.
- Cálculo del coeficiente de competitividad a partir de un formulario de autovaloración.
- Creación del *curriculum vitae* a partir de la información suministrada en el perfil de usuario.
- Recuperación de información.
- Determinación de la similitud o proximidad con los demás usuarios.
- Determinación de grupos de usuarios a partir de técnicas de clúster y Escalamiento Multidimensional (Multidimensional Scaling, MDS).
- Determinación del nivel de compatibilidad entre los usuarios del sistema.
- Localización geográfica de usuarios en la región de estudio.
- Se facilitará el conocimiento explícito entre los usuarios del sistema
- Permitirá compartir conocimiento e información entre los usuarios del sistema.
- Describirá los recursos de información en un formato de metadatos estándar como establece el *Dublin Core*.



Para el desarrollo de este sistema se tienen en consideración los siguientes objetivos:

- 1 Abordar los aspectos funcionales para el desarrollo del sistema, definir los procesos fundamentales por medio de las historias de usuarios que den solución a la nueva problemática, y realizar la planificación de culminación de los diferentes módulos que conforman la aplicación.
- 2 Determinar o establecer los aspectos relacionados con el diseño e implementación del sistema. Presentar las tareas de ingeniería de cada módulo del sistema.
- 3 Realizar las pruebas de funcionamiento del software, pruebas de aceptación. Las pruebas se realizan por módulos para la aceptación de cada uno de forma independiente.

III.2.2.2.1- Creación del perfil de usuario

Para la creación del perfil de usuario se toman las premisas descritas por Samper (2005) en su tesis doctoral donde hace referencia a los perfiles de usuarios en un exhaustivo estudio sobre los métodos existentes para los perfiles de usuarios. Este autor hace referencia a distintos métodos de creación de perfiles. En la presente investigación, se toma como patrón a seguir el método explícito debido a que se requiere que el perfil sea construido a partir del propio análisis y valoración que haga el usuario de sí mismo, de acuerdo a sus intereses y motivaciones.

A. Adquisición de los datos:

Para la adquisición de los datos y en correspondencia con el método de creación de perfiles de usuarios se toma como referencia el método de Información Explícita debido a que en este método según Samper (2005) los datos se podrán obtener mediante preguntas que le realice el sistema a partir de cuestionarios con distintos campos opcionales y obligatorios. A pesar de que como desventajas se tiene la dificultad del usuario para autoevaluarse, y la motivación para responder preguntas o llenar listas con sus intereses y demás cuestiones que serán recogidos en su perfil, es importante acentuar que la estrategia más obvia para obtener información del usuario sería aquella en la que sea el propio usuario quien proporcione los datos deseados. Existen descritas en epígrafes anteriores variadas técnicas, campos y variables donde los resultados pueden ser útiles para la conformación del perfil.



B. Representación del perfil:

A partir de los métodos de creación de perfil y de adquisición de los datos es necesaria una representación del perfil del usuario, para que pueda ser utilizado por otros componentes del sistema. Para el caso del sistema que se propone como soporte tecnológico, se utiliza el método de razonamiento inductivo ya que en el razonamiento inductivo se progresará de lo particular a lo general, por ello se monitorizará la interacción del usuario con el sistema, esto permitirá reutilizar la información de su perfil con distintos propósitos, uno de ellos es determinar la similitud, distancias, conglomerados o clúster y escalamiento multidimensional (MDS) relacionando a los distintos usuarios, todo apoyándose en aproximaciones clásicas de los modelos de sistemas de recuperación de información y específicamente el espacio vectorial, el trabajo con algoritmos de clúster, y el MDS, que serán explicados más adelante.

C. Realimentación del usuario:

Se considerará el método de la realimentación explícita, debido a que ésta se obtiene según Samper (2005) preguntando directamente al usuario. Se le puede solicitar que rellene un cuestionario o que haga un juicio de valor con respecto a algo, o sencillamente modificar su perfil agregando nuevos parámetros vinculados a sus intereses y actividades que constituyen elementos fundamentales para su desempeño. En tal sentido y siguiendo la misma dirección de los métodos seleccionados anteriormente para el perfil de usuario, la realimentación seguirá el mismo patrón que el referido en los casos de creación del perfil, adquisición de los datos y representación del perfil.

III.2.2.2.2- Campos del perfil de usuario

El sistema propuesto como soporte tiene en cuenta las necesidades de información y los conocimientos necesarios de los distintos actores en la organización. Generar los perfiles de usuarios de estos actores no requiere de grandes esfuerzos, pues la aplicación del modelo jerárquico y la configuración del escenario, antes mencionados, develan los campos necesarios para la conformación de estos perfiles.

A continuación se muestran los datos que definirán el perfil de usuario del sistema. Junto a ellos es referido al conjunto de experiencias, laborales y educacionales, de una persona o actor.

A. Datos Personales:

- Nombre.



- Apellidos.
- Dirección E-mail.
- Sexo.
- Ciudadanía.
- Dirección Particular incluyendo su ubicación en un mapa de la región.

B. Datos profesionales:

- Profesión Actual.
- Grado Científico o Académico.
- Categoría.

C. Formación Académica:

Para este apartado se especifica el nivel de estudios que presente el usuario, dígase Licenciaturas e Ingenierías, fecha de finalización y centro donde se cursó.

D. Formación Complementaria:

Para este bloque se especifica el nivel de estudios que presente el usuario, dígase Postgrados, Maestrías y Doctorados, fecha de finalización y centro donde se cursó.

E. Grado de competencia:

Al perfil de usuario se agregó el cálculo del Coeficiente de Competitividad según método Delphi, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca de una temática determinada y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. El Coeficiente de Competitividad se determina en el sistema con el objetivo de poder medir la competitividad de los usuarios del sistema y poder recomendar posibles expertos en la solución de una problemática dada dentro de un área de conocimiento.

F. Intereses Informativos del Usuario:

En este bloque se especifican las necesidades de información del usuario, para representar estas se seleccionaron los siguientes datos básicos:

- Temática de Interés.
- Descriptores del Contenido Temático



G. Contenidos de interés:

En este bloque se especifican los contenidos de documentos o artículos, propios o no, de interés para el usuario. Para su representación, se seleccionaron los siguientes datos básicos y en consonancia con algunos de los campos que describe el *Dublin Core*:

- Título.
- Autor.
- Palabras Claves.
- Resumen o Descripción.
- Documento al que se hace referencia.

H. Investigaciones del Usuario:

En este bloque se especifican las investigaciones del usuario, para representarlas se seleccionaron los siguientes datos básicos, de igual manera a como establece el *Dublin Core*:

- Título.
- Autor.
- Palabras Claves.
- Resumen o Descripción.
- Fecha.
- Editor.

I. Publicaciones:

Este campo constituye uno de los más importantes, pues permite establecer el nivel de relevancia del usuario de acuerdo con la fuente donde se hayan publicado. Los datos son los siguientes:

- Título.
- Nivel de Autoría (esto se refiere a si el usuario es el autor principal o se encuentra como segundo o tercer autor de la publicación).
- Palabras Claves.
- Resumen o Descripción.
- Fecha.
- Revista o Editorial.



J. Participación en eventos:

Este campo también constituye relevancia dentro del perfil, pues significa la visibilidad del usuario en escenarios nacionales e internacionales. Los datos son los siguientes:

- Título.
- Nivel de Autoría (esto se refiere a si el usuario es el autor principal o se encuentra como segundo o tercer autor de la publicación).
- Palabras Claves.
- Resumen o Descripción.
- Fecha.
- Nombre del Evento.
- Nivel (se refiere a si es un evento nacional o internacional).
- Lugar donde se efectuó el Evento.

III.2.2.2.3- Tecnologías utilizadas

Para llevar a cabo un proyecto de esta índole es necesario el uso combinado de varias herramientas para una correcta concepción del sistema, como se verá en los siguientes acápites.

A. *PHP como Lenguaje de desarrollo:*

Luego de hacer el análisis entre los lenguajes que implementan servicios web, se decide utilizar el PHP embebido en el código HTML ya que:

- 1 Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.
- 2 El PHP no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sin número de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. Las librerías se pueden encontrar gratis en Internet.
3. PHP es rápido, gratuito y multiplataforma.

B. *MySQL Como Gestor de Base de Datos:*

Luego de analizadas las características y facilidades de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD), y de la herramienta a desarrollar, se opta por usar el MySQL como SGBD, por las siguientes razones:

- No se necesitará de un manejo complejo de la información.



- El PHP maneja muy fácil al MySQL, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
- El MySQL tiene buen rendimiento y velocidad.
- Excelentes utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.).
- No suele perder información ni corromper los datos.
- No hay límites en el tamaño de los registros.
- Buen control de acceso.
- MySQL por su bajo consumo lo hace apto para ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.

C. *CodeIgniter Como FrameWork de Desarrollo:*

Como *framework* de desarrollo se escoge *CodeIgniter*, puesto que se encuentra bajo la licencia Open Source Apache/BSD-style.

Verdaderamente Liviano. El núcleo del sistema sólo requiere unas pocas pequeñas librerías. Esto es un duro contraste a muchos entornos de trabajo que requieren significativamente más recursos. Las librerías adicionales son cargadas dinámicamente a pedido, basado en sus necesidades para un proceso dado, así que el sistema base es muy delgado y bastante rápido. Usa el acercamiento Modelo-Vista-Controlador, que permite una buena separación entre lógica y presentación. Esto es particularmente bueno para proyectos en los cuales los diseñadores están trabajando con sus archivos de plantilla, ya que el código en esos archivos será mínimo.

Las URL generadas por *CodeIgniter* son limpias y amigables a los motores de búsqueda.

Viene con un rango lleno de librerías que le permiten realizar las tareas de desarrollo web más comúnmente necesarias, como acceder a una base de datos, mandar un email, validar datos de un formulario, mantener sesiones, manipular imágenes, trabajando con datos XML y mucho más.

El sistema puede ser fácilmente extendido a través del uso de plugins y librerías asistentes, o a través de extensión de clases del sistema.

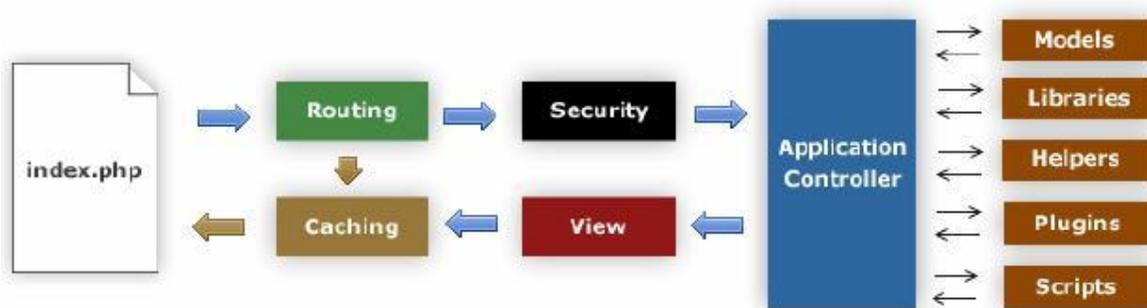


Figura 19. Flujo de la Aplicación con *CodeIgniter*. Fuente: (Cuza, 2010).

Cada elemento que se muestran en la figura 13 se describe a continuación:

1. El `index.php` sirve como controlador frontal, inicializando los recursos básicos necesarios para correr *CodeIgniter*.
2. El Routing examina la petición HTTP para determinar que debe ser hecho con él.
3. Si un archivo de caché existe, es enviado directamente al explorador, sobrepasando el sistema de ejecución normal.
4. Seguridad, antes que el controlador sea cargado, la petición HTTP y cualquier dato suministrado por el usuario es filtrado por seguridad.
5. El controlador carga los modelos, librerías, plugins, asistentes y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición específica.
6. La Vista finalizada es presentada y enviada al explorador Web. Si el cacheo está habilitado, la vista es cacheada primero para que las peticiones subsecuentes puedan ser servidas.

D. *SXP Como Metodología de Desarrollo:*

Definidas las herramientas que darán soporte, es necesario definir la metodología de ingeniería de software que guiará el proceso de automatización. En este caso se optó por usar Scrum³, para la planificación del proyecto, y como propuesta para llevar a cabo el

³ Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas *sprints*, con una duración de 30 días. El resultado de cada *sprint* es un incremento ejecutable que se muestra al cliente.



proceso de desarrollo del proyecto, se tomará en cuenta las mejores prácticas de la Metodología XP (*Extreme Programming*⁴), procurando que el proceso sea efectivo y eficiente.

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas, para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del resultado final del proyecto, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad y la productividad son fundamentales.

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

E. *ExtJS*

De acuerdo a la definición de la página web ExtJS es una librería Javascript que permite construir aplicaciones complejas en Internet. Esta librería incluye:

- Componentes de alto rendimiento y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open Source y comerciales.

Antes de poder entrar a examinar *ExtJS* primero tenemos que hablar sobre RIA, acrónimo de *Rich Internet Applications* (Aplicaciones Ricas en Internet). Lo que RIA intenta proveer es aquello de lo que siempre ha adolecido la web, una experiencia de usuario muy parecida o igual a la que se tiene en las aplicaciones de escritorio (Sánchez, 2012).

⁴ Es una metodología que se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.



Las aplicaciones web tradicionales tienen problemas como la recarga continua de las páginas cada vez que el usuario pide nuevo contenido, o la poca capacidad multimedia, para lo cual se han hecho necesarios plugins externos (Sánchez, 2012).

ExtJS encaja dentro de este esquema como un motor que permite crear aplicaciones RIA mediante Javascript. Si se enmarca a *ExtJS* dentro del desarrollo RIA, éste sería el *render* de la aplicación que controla el cliente y que se encarga de enviar y obtener información del servicio (Sánchez, 2012).

III.2.2.2.4- Bases matemáticas del sistema

La concepción del sistema está soportado por diversos fundamentos matemáticos, dando así respuesta a una integración consistente de diferentes métodos, con el objetivo de que los usuarios puedan inferir posicionamiento y establecer relaciones a partir de los análisis que se deriven de las representaciones que se obtienen en el mismo, siguiendo las premisas que identifican el contexto TIC en la actualidad y la referencia a un nuevo paradigma de representación y visualización referido en la Web 2.0 e Internet 2.0.

III.2.2.2.4.1- Bases de datos de los perfiles de usuarios

Un perfil de usuario es un conjunto de datos, principalmente de naturaleza textual, aunque la evolución tecnológica ha propiciado incorporar al texto fotografías, ilustraciones gráficas, etc.

La variedad de información que recoge un perfil de usuario va en constante crecimiento, en la investigación se hará referencia a la naturaleza textual que van a ser recogidos en los perfiles de los usuarios.

Los perfiles de usuarios serán almacenados en la base de datos del sistema, o sea del perfil son extraídos los términos que corresponden a cada campo especificado por el usuario. Desde el punto de vista matemático, la base de datos es una tabla o matriz en la que cada fila representa a un usuario y cada columna indica la presencia, o no, de un determinado término en su perfil correspondiente.

Podemos considerar una base de Perfiles de Usuarios (U), compuesta por usuarios u_i , donde han sido ingresados un conjunto de términos (T), formado por n términos t_j , en la que cada usuario u_i contiene un número de términos, como resultado de los campos suscritos en el perfil. De esta forma, es posible representar a cada usuario como un vector perteneciente a un espacio n -dimensional, siendo n el número de términos ingresados en el perfil que forman el conjunto T :



$$u_i = (t_{i1}; t_{i2}; t_{i3}; \dots \dots \dots; t_{in})$$

Donde cada uno de los elementos t_{ij} de este vector puede representar la presencia, ausencia o relevancia del término t_j en el usuario u_i en su perfil.

El proceso de construcción de los vectores – usuarios en la base de datos de perfiles de usuarios comprenderá un módulo que se encargará de generar automáticamente la representación de los usuarios extrayendo los contenidos de información de los perfiles. La tarea fundamental de este módulo estará dada por la asociación automática de la representación de cada usuario en función de los contenidos de información de este, o sea, determinar los pesos de cada término extraído de su perfil en el vector usuario u_i . Su función será:

$$F: U \times T \rightarrow [0, 1]$$

La representación de cada vector-usuario tendrá n componentes, de los cuales los que estén referenciados en el perfil tendrán un valor diferente de 0, mientras que los que no estén referenciados tendrán un valor nulo o 0.

Para la confección de la matriz de términos serán usados los campos que describen el perfil del usuario donde mayor relevancia exista, como son en la identificación de sus conocimientos, necesidades de información o intereses del usuario, especialidades, etc., estos se relacionan a continuación:

- Nombre de la formación académica.
- Nombre de la formación complementaria.
- Especialidades.
- Temáticas de intereses y descriptores temáticos.
- Palabras claves de investigaciones realizadas.
- Palabras claves de artículos publicados.
- Palabras claves de trabajos expuestos en eventos o congresos.

La frecuencia de aparición de un término en un perfil de cierta forma determina su importancia en él, sugiriendo que dichas frecuencias pueden ser utilizadas para resumir el área de conocimiento en que se mueve el usuario o los principales intereses del mismo.

Siguiendo lo que describe el modelo espacio vectorial para Sistemas de Recuperación de Información, y dando continuidad a los métodos usados para almacenar los términos recogidos en el perfil de cada usuario, se continúa con el proceso de selección, a ello le sigue determinar la importancia o peso de cada término en el vector-usuario. El cálculo de la importancia o peso de cada término se conoce como ponderación del término.

Gerald Salton utiliza este concepto de peso en su modelo de recuperación basado en el espacio vectorial. En dicho modelo, se forma una matriz término/documento que representa la base de datos. Cada vector de la matriz representa un documento; cada elemento del vector tendrá valor 0 (cero) si dicho documento no contiene el término; o el valor del peso del término si lo contiene (Broncano, 2006; López-Herrera, 2006; Pérez et al., 2010; Salton, 1971, 1989; Salton y McGill, 1983; Salton et al., 1975; Samper, 2005).

Un primer enfoque se basa en contar las ocurrencias de cada término en un documento, medida que se denomina frecuencia del término i -ésimo en el documento j -ésimo, y se nota como tf_{ij} . Una segunda medida de la importancia del término es la conocida como frecuencia documental inversa de un término en la colección, conocida normalmente por sus siglas en inglés: *idf* (*inverse document frequency*), como reflejan (Baeza-Yates y Ribeiro-Neto, 1999; López-Herrera, 2006) y que responde a la siguiente expresión:

$$w_{i,j} = tf_{i,j} \times \text{Log} \left(\frac{N}{n_i} \right) \quad (3.3)$$

Donde N es el número de documentos de la colección, y n_i el número de documentos donde se menciona al término i -ésimo, si asociamos al caso de la presente investigación a N con U como el número de usuarios de la base de datos de perfiles de usuarios, y n_i como el número de usuarios que contienen en su perfil el término i , entonces es posible determinar la importancia o peso de cada término en el perfil de cada uno de los usuarios.

Finalmente se tendría una matriz de vectores-usuarios por términos como se muestra a continuación en la tabla 9:

	t_1	t_2	t_3	...	t_n
<i>User₁</i>	1	2	1		n
<i>User₂</i>	1	1	1	...	n
<i>User₃</i>	0	2	1		n
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<i>User_n</i>	n	n	n	...	n

Tabla 9. Matriz de perfiles de usuarios.

Luego del cálculo de la importancia o peso por medio de la ecuación (3.3) tendríamos una matriz de peso relacionado con los términos obtenidos en cada uno de los perfiles de usuarios como se muestra a continuación en la tabla 10:

	t_1	t_2	t_3	...	t_n
$User_1$	w_{11}	w_{12}	w_{13}		w_{1n}
$User_2$	w_{21}	w_{22}	w_{23}	...	w_{2n}
$User_3$	w_{31}	w_{32}	w_{33}		w_{3n}
	\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots
$User_n$	w_{n1}	w_{n2}	w_{n3}	...	w_{nn}

Tabla 10. Matriz del peso (W) de los términos en los perfiles de usuarios.

De esta manera queda establecida en la base de datos la matriz de los términos correspondiente a cada uno de los usuarios partiendo de su perfil que representa las áreas de conocimiento donde incursionan los usuarios del sistema. Otros aspectos son las necesidades e intereses de estos usuarios que también representan ápices de compatibilidad entre el espacio compuesto por los usuarios.

III.2.2.2.4.2- Similitud entre los usuarios del sistema

Se tiene en consideración el cálculo de similitud entre los vectores que componen la matriz de peso, que en esencia son los vectores-usuarios. Salton, como se mencionó anteriormente, establece un modelo matemático para la recuperación de información basado en el cálculo del coeficiente de similitud entre vectores (Salton, 1971, 1989; Salton y McGill, 1983; Salton et al., 1975). Este modelo de cierta forma responde a las necesidades del presente estudio, ya que para obtener el grado de relevancia de un usuario u_i según su perfil con respecto a los demás que componen la matriz, es posible establecer la similitud entre los vectores de esta matriz, o sea cada vector lo constituirá un usuario y será posible determinar la similitud de cada usuario con respecto a los demás. El sistema toma un valor real que será tanto mayor cuanto más similares sean los usuarios que se analizan.

El modelo vectorial hace la suposición básica de que la proximidad relativa entre dos vectores es proporcional a la distancia semántica de los documentos (Baeza-Yates y Ribeiro-Neto, 1999; Becker y Kuropka, 2003; Broncano, 2006; López-Herrera, 2006; D. Ramírez, 2007; Salazar, 1993; Salton et al., 1975; Samper, 2005). Existen diferentes funciones para medir la similitud entre vectores, todas ellas están basadas en considerar a ambos como puntos en un espacio n-dimensional como se describen a continuación:

Producto escalar:

$$\text{Producto escalar } (A, B) = \sum_{j=1}^n A_j \cdot B_j \quad (3.4)$$

donde A_j y B_j son, respectivamente, los pesos asociados al término t_j en la representación de los usuarios A y B .

Función del coseno:

$$F \cos(A, B) = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot B_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^n A_j^2 \cdot \sum_{j=1}^n B_j^2}} \quad (3.5)$$

Índice de Dice (ID):

$$ID(A, B) = \frac{2 \cdot \sum_{j=1}^n A_j \cdot B_j}{\sum_{j=1}^n A_j^2 + \sum_{j=1}^n B_j^2} \quad (3.6)$$

Índice de Jaccard (IJ):

$$IJ(A, B) = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot B_j}{\sum_{j=1}^n A_j^2 + \sum_{j=1}^n B_j^2 - \sum_{j=1}^n A_j \cdot B_j} \quad (3.7)$$

Las funciones típicas de similitud generan valores entre 0, para documentos sin similitud, y 1 para documentos completamente iguales, para el caso de la presente investigación se toma para el cálculo de la similitud la función del coseno como se aplica en (3.5).

Una matriz de similitud puede quedar representada simétricamente, donde cada elemento δ_{ij} de M representa la similaridad entre el estímulo i y el estímulo j como se muestra a continuación:

$$M = \begin{pmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \delta_{13} & \dots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \delta_{23} & \dots & \delta_{2n} \\ \delta_{31} & \delta_{32} & \delta_{33} & \dots & \delta_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \delta_{n3} & \dots & \delta_{nn} \end{pmatrix}$$



De esta manera queda determinada la matriz de similitud de los usuarios que integrarán el sistema, de forma tal que pueden ser identificados los niveles de compatibilidad entre estos usuarios partiendo de su perfil y específicamente niveles de intereses, áreas de conocimientos que domine. Todo esto también brinda la posibilidad de establecer conglomerados de usuarios, así como la posibilidad de ser representados en un escalamiento multidimensional o por sus siglas en inglés *Multidimensional Scaling* (MDS), análisis que serán representados en los siguientes epígrafes.

III.2.2.2.4.3- Escalamiento multidimensional para identificar comunidades colectivas de conocimiento

El MDS es una técnica de representación espacial que trata de visualizar sobre un mapa un conjunto de estímulos cuya posición relativa se desea analizar. El propósito del MDS es transformar los juicios de similitud o preferencia llevados a cabo por una serie de individuos sobre un conjunto de objetos o estímulos en distancias susceptibles de ser representadas en un espacio multidimensional. El MDS está basado en la comparación de objetos o de estímulos, de forma que si un individuo juzga a los objetos A y B como los más similares entonces las técnicas de MDS colocarán a los objetos A y B en el gráfico de forma que la distancia entre ellos sea más pequeña que la distancia entre cualquier otro par de objetos (Guerrero-Casas y Ramírez-Hurtado, 2002).

En la actualidad, el MDS puede ser apto para gran cantidad de tipos diferentes de datos de entrada (tablas de contingencia, matrices de proximidad, datos de perfil, correlaciones, etc.).

El MDS puede servir para determinar:

- Qué dimensiones utilizan los encuestados a la hora de evaluar a los objetos.
- Cuántas dimensiones utilizan.
- La importancia relativa de cada dimensión.
- Cómo se relacionan perceptualmente los objetos.

Para el caso de la presente investigación su objetivo estará centrado en obtener una representación espacial o sea un mapa que visualice la relación perceptual entre los distintos usuarios del sistema, de manera que se podrá observar qué usuarios se encuentran cercanos o lejanos entre ellos a partir de su configuración en su perfil de usuario de acuerdo a conocimientos necesarios o áreas de conocimientos de dominio, así como sus intereses, formación etc., Esto es posible debido a la transformación de la similitud entre ellos en distancias susceptibles de ser representadas en un espacio multidimensional.

Como ya se mencionó anteriormente, una matriz de similitud puede quedar representada simétricamente, donde cada elemento δ_{ij} de M representa la similaridad entre el estímulo i y el estímulo j como se muestra a continuación:

$$M = \begin{pmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \delta_{13} & \dots & \delta_{1n} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \delta_{23} & \dots & \delta_{2n} \\ \delta_{31} & \delta_{32} & \delta_{33} & \dots & \delta_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta_{n1} & \delta_{n2} & \delta_{n3} & \dots & \delta_{nn} \end{pmatrix}$$

Para la introducción de técnicas de Escalamiento Multidimensional son precisos dos requisitos esenciales estos son (Linares, 2001):

- a) Partir de un conjunto de números, llamados proximidades o similaridades, que expresan todas o la mayoría de las combinaciones de pares de similaridades dentro de un grupo de objetos.
- b) Contar con un algoritmo para llevar a cabo el análisis.

El procedimiento, en términos muy generales, sigue algunas ideas básicas en la mayoría de las técnicas. El punto de partida es una matriz de similaridad entre n objetos, con el elemento δ_{ij} en la fila i y en la columna j , que representa la similaridad del objeto i al objeto j . También se fija el número de dimensiones, p , para hacer el gráfico de los objetos en una solución particular. Generalmente el camino que se sigue según (Assent et al., 2008; Borg y Groenen, 1997; De Leeuw y Mair, 2008; Diaz et al., 1992; Guerrero-Casas y Ramírez-Hurtado, 2002; Kruskal, 1964a, 1964b; Linares, 2001; López-González y Hidalgo-Sánchez, 2010; López y Herrero, 2006; O'Toole et al., 2005; Torguerson, 1952) es:

- 1) Arreglar los n objetos en una configuración inicial en p dimensiones, esto es, suponer para cada objeto las coordenadas (x_1, x_2, \dots, x_p) en el espacio de p dimensiones.
- 2) Calcular las distancias euclidianas entre los objetos de esa configuración, esto es, calcular las d_{ij} , que son las distancias entre el objeto i y el objeto j .

$$d(O_i, O_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k(O_i) - x_k(O_j))^2} \quad (3.8) \text{ (González, 2010).}$$

Donde O_i y O_j son los objetos para los cuales se desea calcular la distancia, n es el número de características de los objetos del espacio y $x_k(O_i)$, $x_k(O_j)$ es el valor del atributo k -ésimo en los objetos O_i y O_j , respectivamente.

De tal manera también debe verificarse los tres axiomas siguientes:

- $d(x,y) \geq 0 \quad \forall x,y \in X, y \quad d(x,y) = 0$ si y solo si $x = y$
- $d(x,y) = d(y,x) \quad \forall x,y \in X$ (*simetría*)
- $d(x,z) \leq d(x,y) + d(y,z) \quad \forall x,y,z \in X$ (*desigualdad triangular*)

- 3) Hacer una regresión de d_{ij} sobre δ_{ij} . Esta regresión puede ser lineal, polinomial o monótona. Utilizando el método de los mínimos cuadrados se obtienen estimaciones de los coeficientes a y b , y de ahí puede obtenerse lo que genéricamente se conoce como una “disparidad”.

$$\hat{d}_{ij} = \hat{a} + \hat{b}\delta_{ij} \quad (3.9)$$

Si se supone una regresión monótona, no se ajusta una relación exacta entre d_{ij} y δ_{ij} , sino se supone simplemente que si δ_{ij} crece, entonces d_{ij} crece o se mantiene constante.

- 4) A través de algún estadístico conveniente, se mide la bondad de ajuste entre las distancias de la configuración y las disparidades. Existen diferentes definiciones de este estadístico, pero la mayoría surge de la definición del llamado índice de esfuerzo (en inglés: STRESS).

Uno de los criterios más utilizados es el siguiente:

$$STRESS1 = \sqrt{\frac{\sum \sum (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum \sum d_{ij}^2}} \quad (3.10)$$

Todas las sumatorias sobre i y j van de 1 a p y las disparidades dependen del tipo de regresión utilizado en el tercer paso del procedimiento.

El *STRESS1* es la fórmula introducida por Kruskal quien ofreció la siguiente guía para su interpretación en la tabla 11:

Tamaño del STRESS1	Interpretación
0.2	Pobre
0.1	Regular
0.05	Bueno
0.025	Excelente
0.00	Perfecto

Tabla 11. Interpretaciones del Stress. Fuente: Kruskal (1964).

- 5) Las coordenadas (x_1, x_2, \dots, x_i) de cada objeto se cambian ligeramente de tal manera que la medida de ajuste se reduzca.

Como resultado de todo el proceso son obtenidas la matriz de distancia (D), matriz de coordenadas (X) de los estímulos en un espacio de n dimensiones (para el caso de la presente investigación solo 2 dimensiones), como resultado se mostrará la relación perceptual entre los usuarios del sistema a partir de su perfil de usuario.

$$D = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & \dots & d_{2n} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & \dots & d_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & d_{n3} & \dots & d_{nn} \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix}$$

III.2.2.2.4.4- Análisis de clúster para identificar conglomerados de usuarios

De manera general, el agrupamiento, conglomerado o *clustering* no es más que dividir el conjunto de objetos en grupos de objetos similares llamados agrupaciones o *clústeres*, de manera que elementos pertenecientes a un mismo grupo sean más similares que elementos de otros grupos.

La cuestión dada en la formación de grupos a partir de un conjunto de datos proveniente del perfil de los distintos usuarios del sistema, es muy importante para el conocimiento del comportamiento de esta comunidad de N usuarios. Al estudiar el proceso de división en clases, se evidencia que cada técnica está diseñada para realizar una clasificación de tal modo que cada grupo sea lo más homogéneo y lo más diferente de los demás como sea posible (Assent et al., 2008; González, 2010; Moore, 2001). El resultado de cada método de agrupamiento dependerá del algoritmo en concreto, del valor de los parámetros y de la medida de similaridad / disimilaridad adoptada (González, 2010).

Un problema de agrupamiento puede estar planteado de la siguiente forma según González (2010): sea $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ el conjunto de datos o, análogamente, objetos, ejemplos, casos, patrones, puntos, donde $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ pertenece a un espacio de atributos, para cada $i = 1, \dots, N$, y cada componente x_{ij} ($j = 1, \dots, n$) es un atributo (análogamente, rasgo, variable, dimensión o componente) de modo tal que el conjunto de objetos forma una matriz $N \times n$ empleada por la mayoría de los algoritmos de agrupamiento.



Los algoritmos de agrupamiento han sido empleados en reconocimiento del habla, en segmentación de imágenes y visión por computador, en minería de datos para extraer conocimiento en bases de datos, en recuperación de información y minería de textos, en aplicaciones de bases de datos espaciales, en análisis de datos heterogéneos, en aplicaciones Web, en biología computacional para el análisis de ADN y muchas otras aplicaciones (Assent et al., 2008; González, 2010; Jain et al., 2000; Jain y Flynn, 1966; Kessler, 2007; Moore, 2001; Salton, 1980).

En el caso de la presente investigación será usado como una alternativa de análisis y representación de la compatibilidad entre los usuarios a partir de sus perfiles en el sistema, perfil que como se ha venido mencionando recoge un grupo de campos relacionados con sus intereses, formación, áreas de conocimientos en que incursiona el usuario entre otros. El *clúster* podrá establecer la jerarquía en cuanto a grupos de usuarios, partiendo de las matrices obtenidas de similitud y distancia. De esta manera, cada usuario podrá identificarse con el grupo al que pertenece según cuan distante esté o similar sea, así mismo podrá valorar quienes son las personas que son más compatibles con él.

Los algoritmos de agrupamiento pueden dividirse en varias categorías según el procedimiento que utilizan para agrupar los objetos (González, 2010; Kessler, 2007; Moore, 2001):

1. Algoritmos jerárquicos, que pueden ser aglomerativos y divisivos.
2. Métodos por partición, entre ellos: algoritmos de reubicación, agrupamientos probabilísticos, métodos de *k-medoides* y métodos *k-Medias (kMeans)*.
3. Algoritmos basados en densidad, entre ellos los algoritmos de agrupamiento por conectividad basados en densidad y los agrupamientos basados en funciones de densidad.
4. Métodos basados en rejillas.
5. Métodos basados en coocurrencia de datos categóricos.
6. Algoritmos mixtos.

Los algoritmos jerárquicos, como su nombre indica, construyen una jerarquía de agrupamientos, uniendo o dividiendo los grupos de acuerdo a una cierta función de similaridad - distancia entre los grupos. En otras palabras, construyen un árbol de clústeres



llamado dendrograma. Tal enfoque permite estudiar los datos con diferentes niveles de granularidad.

A continuación se describe el funcionamiento de un algoritmo jerárquico aglomerativo basado en distancia según González (2010):

1. Empezar con N clústeres (el número inicial de elementos) y una matriz $N \times N$ simétrica de distancias.
2. Dentro de la matriz de distancias, buscar aquella entre los clústeres U y V que sea la menor entre todas, d_{uv} .
3. Juntar los clústeres U y V en uno solo. Actualizar la matriz de distancias:
 - I. Borrando las filas y columnas de los clúster U y V .
 - II. Formando la fila y columna de las distancias del nuevo clúster (UV) y el resto de los clústeres.
4. Repetir los pasos (2) y (3) un total de $(N-1)$ veces, o sea si todos los puntos están en un mismo clúster, terminar; sino, volver a los pasos (2) y (3).

A. Procedimientos para representar los usuarios del sistema a través del análisis de clúster jerárquico (un ejemplo práctico):

Se parte de una matriz de distancia en el caso de la presente investigación se determina la distancia euclídea desde la matriz de similitud, como resultado se obtendría una matriz (D) simétrica como se describe a continuación:

Sean $(a, b, c, e, t, v, w, x, y, z)$ distancias calculadas y (u_1, u_2, \dots, u_5) usuarios en el sistema.

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \\ u_5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & a & b & c & e \\ a & 0 & t & v & w \\ b & t & 0 & z & x \\ c & v & z & 0 & y \\ e & w & x & y & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Para llevar a cabo el análisis de clúster, existen varios métodos de aglomeración como se relaciona a continuación (Assent et al., 2008; González, 2010; Jain et al., 2000; Jain y Flynn, 1966):

- Mínima distancia o vecino más próximo.
- Máxima distancia o vecino más lejano.
- Distancia media.



En este caso se hará el análisis por Mínima distancia.

Como punto de partida es considerado cada elemento de la matriz un clúster, por tanto se busca el menor valor de D , considerando para el presente caso que se ejemplifica el menor valor de D es (x) , entonces se conforma el primer clúster, donde quedaría identificado como u_{53} , conformándose una nueva matriz con la unión del clúster compuesto por u_5 y u_3 eliminando la filas y columnas que interceptan al elemento x como se muestra en D_1 .

$$D = \begin{array}{c|ccccc} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 \\ \hline u_1 & 0 & & & & \\ u_2 & a & 0 & & & \\ u_3 & b & t & 0 & & \\ u_4 & c & v & z & 0 & \\ u_5 & e & w & x & y & 0 \end{array}$$

Se determinan la mínima distancia para (u_{53}, u_1) :

$$d_{(u_{53}, u_1)} = \min(d_{(u_5, u_1)}, d_{(u_3, u_1)}) = \min(e, b)$$

Asumiendo que $e > b$ tenemos que:

$$d_{(u_{53}, u_1)} = \min(e, b) = b$$

Mínima distancia entre (u_{53}, u_2) :

$$d_{(u_{53}, u_2)} = \min(d_{(u_5, u_2)}, d_{(u_3, u_2)}) = \min(w, t)$$

Asumiendo que $w < t$ tenemos que:

$$d_{(u_{53}, u_2)} = \min(w, t) = w$$

Mínima distancia entre (u_{53}, u_4) :

$$d_{(u_{53}, u_4)} = \min(d_{(u_5, u_4)}, d_{(u_3, u_4)}) = \min(y, z)$$

Asumiendo que $y < z$ tenemos que:

$$d_{(u_{53}, u_4)} = \min(y, z) = y$$



Luego se construye la nueva matriz (D_1) como sigue:

$$D_1 = \begin{array}{c|cccc} & \mathbf{u_{53}} & \mathbf{u_1} & \mathbf{u_2} & \mathbf{u_4} \\ \hline \mathbf{u_{53}} & 0 & & & \\ \mathbf{u_1} & \mathbf{b} & 0 & & \\ \mathbf{u_2} & \mathbf{w} & \mathbf{a} & 0 & \\ \mathbf{u_4} & \mathbf{y} & \mathbf{c} & \mathbf{v} & 0 \end{array}$$

Asumiendo que en D_1 el menor valor es (b) y comprobando que existen N elementos o sea se cumple que existen $N-1$ elementos, se repite el proceso nuevamente como sigue:

Se conforma el clúster u_{531} , se determina la mínima distancia, se eliminan filas y columnas que interceptan a (b), y se conforma la nueva matriz D_2 .

Se determina la mínima distancia para (u_{531}, u_2):

$$d_{(u_{531}, u_2)} = \min(d_{(u_{53}, u_2)}, d_{(u_1, u_2)}) = \min(w, a)$$

Asumiendo que $a < w$ tenemos que:

$$d_{(u_{531}, u_2)} = \min(w, a) = a$$

Mínima distancia entre (u_{531}, u_4):

$$d_{(u_{531}, u_4)} = \min(d_{(u_{53}, u_4)}, d_{(u_1, u_4)}) = \min(y, c)$$

Asumiendo que $c < y$ tenemos que:

$$d_{(u_{531}, u_4)} = \min(y, c) = c$$

Luego se construye la nueva matriz (D_2) como sigue:

$$D_2 = \begin{array}{c|ccc} & \mathbf{u_{531}} & \mathbf{u_2} & \mathbf{u_4} \\ \hline \mathbf{u_{531}} & 0 & & \\ \mathbf{u_2} & \mathbf{a} & 0 & \\ \mathbf{u_4} & \mathbf{c} & \mathbf{v} & 0 \end{array}$$

Asumiendo que en D_2 el menor valor es (a) y comprobando que existen N elementos o sea se cumple que existen $N-1$ elementos, se repite el proceso nuevamente como sigue:

Se conforma el clúster u_{5312} , se determina la mínima distancia, se eliminan fila y columna que interceptan a (a) , y se conforma la nueva matriz D_3 .

Mínima distancia para (u_{5312}, u_4) :

$$d_{(u_{5312}, u_4)} = \min(d_{(u_{531}, u_4)}, d_{(u_2, u_4)}) = \min(c, v)$$

Asumiendo que $c < v$ tenemos que:

$$d_{(u_{5312}, u_4)} = \min(c, v) = c$$

Luego se construye la nueva matriz (D_3) como sigue:

$$D_3 = \begin{array}{c|cc} & u_{5312} & u_4 \\ \hline u_{5312} & 0 & \\ \hline u_4 & c & 0 \\ \hline \end{array}$$

Se comprueba la condición de $N-1$ elementos, o sea solo queda representada la distancia (c) entre el clúster u_{5312} y u_4 .

Para construir el dendrograma (figura 14) que representa a los usuarios del sistema, se resume que:

- Para la distancia c se tiene $(u_{5312} - u_4)$.
- Para la distancia a se tiene $(u_{531} - u_2)$.
- Para la distancia b se tiene $(u_{53} - u_1)$.
- Para la distancia x se tiene $(u_5 - u_3)$.

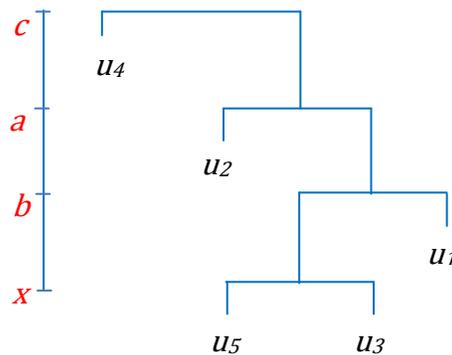


Figura 20. Dendrograma que representa a los usuarios del sistema a partir del análisis de clúster jerárquico.



B. Procedimientos para representar los usuarios del sistema a través del análisis de clúster no jerárquico *k-medias* (un ejemplo práctico):

Mientras los algoritmos jerárquicos construyen grupos gradualmente, los algoritmos de partición tratan de descubrir clúster reubicando iterativamente puntos entre subconjuntos.

El algoritmo *k-medias* (*k-means*) según (Chen et al., 1998; González, 2010; Hartigan y Wong, 1979; Queen y Some, 1967) es uno de los más simples y conocidos algoritmos de agrupamiento. Está basado en la optimización del error cuadrático, que sigue una forma fácil para dividir una base de datos dada en *k* grupos fijados a priori. La idea principal es definir *k* centroides (uno para cada grupo) y, luego, ubicar los restantes puntos en la clase de su centroide más cercano. El próximo paso es recalcularse el centroide de cada clúster y reubicar nuevamente los puntos en cada grupo. El proceso se repite hasta que no haya cambios en la distribución de los puntos de una iteración a la siguiente.

Pasos:

1. Se toman al azar *k* clúster iniciales.
2. Para el conjunto de observaciones, se vuelve a calcular las distancias a los centroides de los clúster y se reasignan a los que estén más próximos. Se vuelven a recalcularse los centroides de los *k* clústeres después de las reasignaciones de los elementos.
3. Se repiten los dos pasos anteriores hasta que no se produzca ninguna reasignación, es decir, hasta que los elementos se estabilicen en algún grupo.

Usualmente, se especifican *k* centroides iniciales y se procede al paso (2) y, en la práctica, se observan la mayor parte de reasignaciones en las primeras iteraciones.

Supongamos dos variables que identifican las frecuencias de los términos t_1 y t_2 en el perfil construido por el usuario y 4 usuarios: u_1, u_2, u_3, u_4 con la siguiente matriz:

$$Q_1 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline & t_1 & t_2 \\ \hline u_1 & 5 & 3 \\ \hline u_2 & 1 & 2 \\ \hline u_3 & 2 & 1 \\ \hline u_4 & 1 & 2 \\ \hline \end{array}$$

Se dividen estos elementos en *k* grupos para este ejemplo ($k=2$).

De modo arbitrario, se dividen los elementos en dos clústeres (u_{12}) y (u_{34}) y se calculan los centroides (la media) de los dos clústeres.



Clústeres (u_{12} y u_{34}): Centroides (Media)

	t_1	t_2
u_{12}	$\frac{5+1}{2} = 3$	$\frac{3+2}{2} = 2.5$
u_{34}	$\frac{2+1}{2} = 1.5$	$\frac{1+2}{2} = 1.5$

Luego se calculan las distancias euclídeas de cada observación al grupo de centroides y reasignamos cada una al grupo más próximo. Si alguna observación se mueve de grupo, hay que volver a calcular los centroides de los grupos. Dados dos objetos I_1 y I_2 medidos según dos variables x_1 y x_2 , la distancia euclídea entre ambos es:

$$d(I_1, I_2) = \sqrt{(x_{11} - x_{21})^2 + (x_{12} - x_{22})^2} \quad (3.11)$$

Así, las distancias aplicando (3.11) son:

$$d(u_1, u_{12}) = \sqrt{(5 - 3)^2 + (3 - 2.5)^2} = 2.06155281$$

$$d(u_1, u_{34}) = \sqrt{(5 - 1.5)^2 + (3 - 1.5)^2} = 3.80788655$$

Como u_1 está más próximo al clúster (u_{12}) que al clúster (u_{34}), no se reasigna.

Se hace lo mismo para el elemento u_2 :

$$d(u_2, u_{12}) = \sqrt{(1 - 3)^2 + (2 - 2.5)^2} = 2.06155281$$

$$d(u_2, u_{34}) = \sqrt{(1 - 1.5)^2 + (2 - 1.5)^2} = 0.70710678$$

Por lo cual, el elemento u_2 se reasigna al clúster (u_{34}) dando lugar al clúster (u_{234}). A continuación, se vuelven a calcular los centroides:

	t_1	t_2
u_1	5	3
u_{234}	1.3333	1.6667



Nuevamente, se vuelven a calcular las distancias para cada observación para ver si se producen cambios con respecto a los nuevos centroides:

	u1	u₂₃₄
u1	0	15.22222222
u2	17	0.22222222
u3	13	0.88888889
u4	17	0.22222222

Como no se producen cambios, entonces la solución para $k=2$ clústeres es: u_1 y u_{234} , o sea dos clústeres conformados por el usuarios u_1 y el otro clúster conformado por los usuarios u_2 , u_3 y u_4 , por tanto entre estos usuarios existirá mayor compatibilidad entre ellos, no siendo así para el caso del usuario u_1 , es decir que de acuerdo al perfil previamente establecido por los usuarios del sistema se conformarán conglomerados que responderán de cierta manera a los intereses comunes, y dominio en las distintas áreas de conocimientos establecidas por cada uno de estos usuarios.

Como se ha podido apreciar los métodos empleados como el MDS y Clúster, permiten una representación gráfica de los grupos de intereses, comunidades colectivas de conocimiento, o sea de manera general la compatibilidad entre los usuarios del sistema que sirve de soporte para la Red, de esta manera los usuarios pueden establecer puntos de referencias en cuanto a intereses y áreas de conocimientos en que incursionan, esto permite un intercambio de conocimiento, permite compartir la inteligencia o sea el conocimiento llevado a la acción a través de eventos, artículos científicos, investigaciones realizadas, etc., estos métodos permiten la construcción de mapas de una realidad abstracta. Mediante estos métodos se reduce un espacio vectorial de n-dimensiones a otro de 2 o 3 dimensiones, lo cual permite la representación gráfica de estos vectores que en esencia son usuarios en el sistema y ver su posicionamiento en el espacio.

Los tres grupos metodológicos descritos como son la detección de las necesidades de la organización, el modelo de toma de decisiones y el sistema de gestión del conocimiento, constituyen base fundamental para lograr el proceso de transferencia del conocimiento organizacional, ya que existe una elemental imbricación entre la detección de necesidades como elemento de diagnóstico, y a partir de ello jerarquizar los conocimientos necesarios en un dominio determinado, de esta manera será posible tomar decisiones acertadas en las áreas de mayor relevancia, sustentando sus actividades sobre la base de un sistema de gestión de conocimiento con el apoyo de las TIC. Todo ello propiciará reconocer, organizar, aplicar y compartir inteligencia, creándose así un escenario colaborativo de trabajo en las organizaciones.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

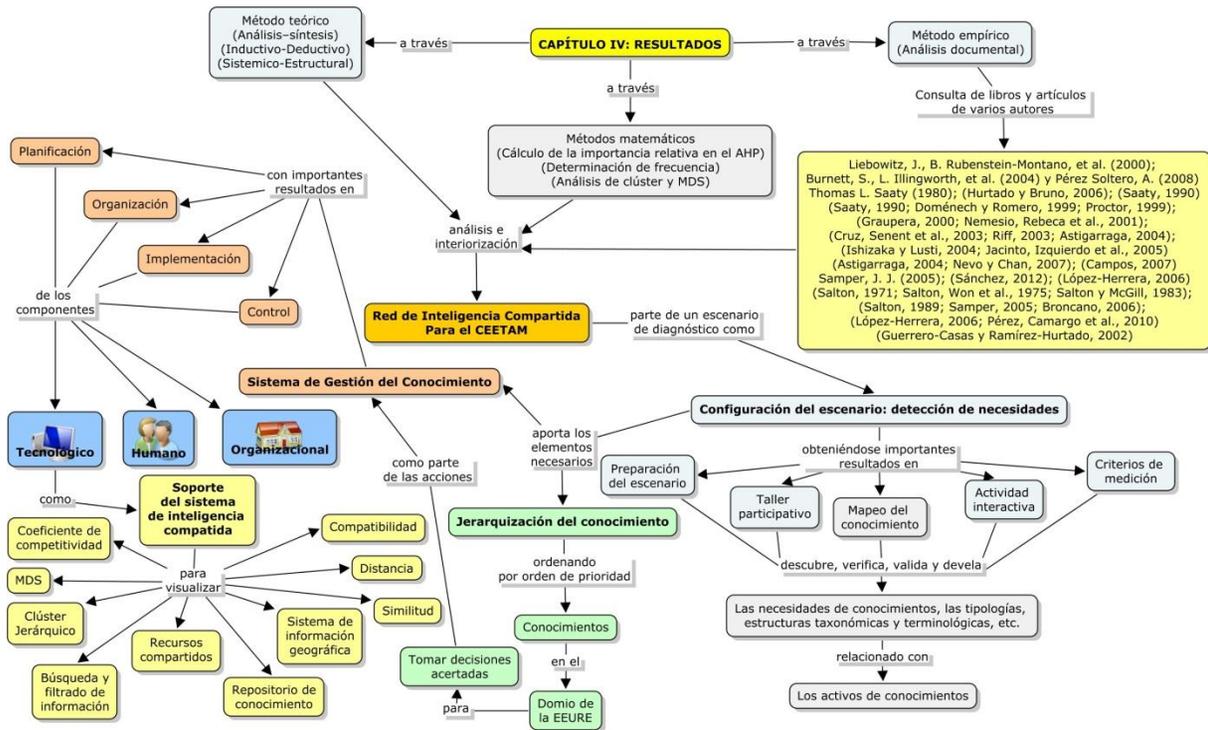


Diagrama 4. Contenido estructural del capítulo IV.

Este capítulo es uno de los corolarios finales del proceso investigativo llevado a cabo, pues pretende reflejar de manera explícita los resultados de los procedimientos metodológicos descritos en el epígrafe de métodos, y que constituyen base estructural del Modelo de Red de Inteligencia Compartida, analizando su impacto y relación en el caso específico del CEETAM, por otro lado se muestra también la discusión de estos resultados demostrando así un compendio general de la importancia y validez de la investigación realizada.

IV.1- Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM

Se presentará el caso de estudio donde se muestran los resultados obtenidos tras la aplicación de los distintos bloques metodológicos, descritos en el capítulo de Materiales y Métodos, en el Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada de Moa (CEETAM), centro perteneciente al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba (ISMMM).

Estos resultados serán la base para la constitución del patrón de validación para el sistema. Por otro lado, se identificarán los activos de conocimiento, la jerarquización de conocimiento y su gestión en el CEETAM. Asimismo, estos resultados desvelarán las principales premisas



de desarrollo de inteligencia dentro de esta organización y su ambiente, de manera que los actores claves de este centro de estudio puedan desarrollar y compartir la inteligencia a partir de los elementos de carácter investigativo y científico, implícito en los individuos o actores interno y externos del centro de estudio.

IV.1.1- Configuración del escenario o detección de necesidades del CEETAM.

a) Preparación del escenario:

Se celebraron dos reuniones a tal efecto, la primera de ellas (anexo 6) donde se contó con el 100% de asistencia de los que debían participar, en este caso el director del centro de estudio, los responsables de las líneas de investigaciones, el responsable a nivel institucional de la ciencia y la técnica, así como los jefes de departamentos que son colaboradores del CEETAM, como lo son el Departamento de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Metalurgia e Ingeniería en Informática, donde se obtuvieron los siguientes elementos:

- Referente a las expectativas de los dirigentes resultó que:
 - Todos los participantes estuvieron de acuerdo en que un proceso como el llevado a cabo establecerían las políticas de persuasión con el objetivo de ganar ampliar las acciones del centro de estudio en el territorio.
 - Todos coinciden en que los miembros y colaboradores tendrán puntos de partidas para regirse e incrementar su cultura en un ambiente de trabajo colaborativo para propiciar el intercambio entre ellos.
 - El 50% opinan que un proceso como el que se desarrolla eleva el nivel de motivación de los miembros y colaboradores del CEETAM, evitando con ello el rechazo al cumplimiento de las actividades curriculares y extracurriculares que les corresponde.
 - El otro 50% consideran que es imprescindible una reestructuración organizativa para paliar la desproporción de cargas curriculares y extracurriculares y así poder dedicar mayor esfuerzo al cumplimiento de los objetivos del centro de estudio.
- Referente a los procesos claves:
 - Fueron enumerados en la reunión los procesos claves, a partir del criterio consensuado de todos los participantes en la actividad. Estos procesos basados en el conocimiento lo constituyen los Proyectos de Investigación, Postgrados y Servicios Científicos Técnicos.



➤ Referente a las personas claves:

- Se identificaron por parte de todos los participantes las personas claves, que resultaron ser los miembros y colaboradores del centro de estudio. Asimismo, se identificaron preliminarmente a los expertos, que en este caso fueron los responsables de las líneas de investigación del centro de estudio y que fueron recogidos en el epígrafe de materiales.

La segunda reunión (anexo 8), estuvo representada por el director del CEETAM, los miembros y colaboradores del CEETAM, en total 20 actores para un 100% de asistencia, donde se tuvieron los resultados siguientes:

➤ Referente al grado de compromiso:

- Se logró que el 90% de los participantes comprendieran, participaran voluntariamente en el proceso y aceptaran los elementos que se evaluarían relacionados con:
 - La visión sobre el estado de las operaciones del conocimiento.
 - Las condiciones relacionadas con el conocimiento que requieren especial atención.
 - Los conocimientos que están presentes y su rol.
 - La identificación de los elementos o fragmentos de conocimiento.
 - El desarrollo de mapas de conocimiento.
 - La localización de áreas de conocimiento sensibles.
 - La identificación del uso del conocimiento en los propósitos de la organización y determinar cómo puede ser mejorada.
 - La identificación de detalles de trabajo intensivo del conocimiento y que rol juega este para la entrega de productos de calidad.
 - La visión general del intercambio, pérdidas o contribución a las tareas de los procesos de la organización.
 - El inventario de conocimiento.
 - La naturaleza del conocimiento.
 - La valoración del conocimiento.
 - El flujo del conocimiento.
 - El análisis de los procesos de gestión del conocimiento.
- El 10 % se mantuvieron neutrales sin opinión al respecto.



- Referente a procesos actuales:
 - Coincidentemente se identificaron por el 100% de los participantes en la reunión los procesos claves basados en el conocimiento, corroborándose los ya mencionados en la primera reunión.
- Referente a las necesidades de información y conocimiento:
 - De manera general los criterios del 100% de los participantes redundaron sobre la necesidad de información en las áreas de conocimiento que encierran las distintas líneas de investigación.
 - Un 85% opinaron que las informaciones necesarias por ellos no se suplen por falta de efectividad en el acceso a Internet para poder obtenerlas actualizadas.
- Referente a la formación que tienen:
 - El 40% son Ingenieros Mecánicos.
 - El 25% son Ingenieros Eléctricos.
 - EM El 10% son Ingenieros Electromecánicos.
 - El 5% es Ingeniero Metalúrgico.
 - El 5% es Ingeniero en Minas.
 - El 10% son Ingenieros en Telecomunicaciones.
 - El 5% es Licenciado en Matemática.
- Referente a la formación que necesitan:
 - El 100% opinan que su formación debe estar centrada sobre la base de sus necesidades a la hora de enfrentar un problema en sus investigaciones.
 - El 95% consideran que deben recibir acciones formativas en cuestiones vinculadas con la metodología de desarrollo de proyectos CITMA.
 - El 70% refieren que la gestión del conocimiento es una temática en la cual se deben tener mayores atenciones, para poder comprender su significado y obtener mejores resultado en su aplicación.
- Referente a la importancia de la detección de necesidades de conocimiento:
 - El 100% de los participantes consideran que es un proceso de vital importancia, pues permite conocer donde se encuentran las fortalezas y debilidades, así como las principales fuentes de consultas para poder desarrollar investigaciones y transferencia de conocimiento con calidad.
- Referente a la proyección estratégica del centro de estudio:
 - Solo el 25% pudieron describir en que consistieron las acciones de la planeación estratégica del centro de estudio refiriéndose a los proyectos de investigación



científica, la innovación tecnológica y los servicios de ciencia y técnica para incrementar la EEURE en los escenarios comprendidos en su radio de acción.

De la entrevista al director del CEETAM (anexo 7) resultó que:

- Referente a la pregunta 1: ¿Tiene la proyección estratégica del área, o sea la misión, visión y objetivos estratégicos de esta?:
 - Se obtuvo que estrategia está concebida para dar cumplimiento a los objetivos del centro de estudio y las distintas áreas de resultados claves, como lo son:
 - La formación del profesional.
 - Postgrados y capacitación de cuadros.
 - Ciencia e innovación tecnológica.
 - Extensión universitaria.
 - Gestión integral de los recursos humanos.
 - Gestión económica y aseguramiento material.
 - Se obtuvieron acciones concretas relacionadas con:
 - Continuar incrementando el apoyo a los departamentos con el trabajo metodológico.
 - Mejorar el trabajo educativo con los estudiantes dirigidos al control del cumplimiento de las tareas docentes, el estudio individual y la búsqueda de estrategias adecuadas de aprendizaje.
 - Continuar perfeccionando el sistema de aseguramiento de la proyección doctoral.
 - Incrementar los cursos de superación para los profesionales del territorio y de la Provincia, en materia energética.
 - Coordinar e impartir el curso de Gestión Energética a cuadros de la provincia.
 - Preparar el claustro para la impartición de posgrados de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía para cuadros de la provincia.
 - Sistematizar el control y la exigencia de las publicaciones científicas, para cumplir con el plan de publicaciones del CEETAM.
 - Fortalecer el trabajo investigativo de los colectivos ya establecidos (colaboradores) que permitan un eficiente cumplimiento de las producciones científico – tecnológicas y el mejoramiento de la base material apoyados en proyectos.
 - Trabajar en la organización de eventos en el contexto energético.



- Fortalecer el trabajo extensionista del CEETAM con los departamentos, fundamentalmente con el trabajo investigativo de los estudiantes.
- Continuar trabajando con los jefes de departamentos para acordar definitivamente el crecimiento en colaboradores para el CEETAM.
- Aplicar las orientaciones para lograr cumplir con lo establecido en el control interno en todos los aspectos.
- Continuar gestionando más recursos para el trabajo de los colaboradores en el CEETAM.
- De manera cualitativa el director del CEETAM refirió que tanto los miembros como los colaboradores tuvieron activa participación en la confección de la proyección estratégica del CEETAM.
- La divulgación de la información del Centro de estudio se realiza principalmente a través de su página Web por medio de la Intranet de la Institución.
- Referente a la pregunta 2: ¿Quiénes son sus principales clientes?:
 - El director manifiesta que los principales clientes que obtienen beneficios del Centro de estudio son:
 - El ISMMM.
 - Las Industrias del Níquel.
 - Demás empresas del territorio, que se encuentran dentro de su radio de acción.
- Referente a la pregunta 3: ¿Cómo los clientes le hacen la solicitud?:
 - Las instituciones hacen su solicitud de manera directa en conjunto con el Centro Internacional de la Habana (CIH).
- Referente a la pregunta 4: ¿Cómo los clientes le hacen saber el grado de satisfacción?:
 - Según el director del CEETAM comunican su grado de satisfacción a través de avales.
- Referente a la pregunta 5: ¿Existen normas para la comunicación con el cliente?:
 - Aunque existen normas de comunicación con el cliente, no se cuenta con un manual escrito para regirse.
- Referente a la pregunta 6: ¿Existen políticas para atraer clientes?:
 - El director del centro de estudio manifiesta que no se cuenta con políticas bien estructuradas para atraer a los clientes.
- Referente a la pregunta 7: ¿Quiénes son sus principales competidores?:
 - Se obtiene como resultado que no existen competidores que hagan presión a la entidad.



- Referente a la pregunta 8: ¿Cuáles son los procesos claves que utiliza?:
 - Los procesos claves que se desarrollan están enmarcados en:
 - Proyectos de Investigación.
 - Postgrados.
 - Servicios Científico-Técnicos.
- Referente a la pregunta 9: ¿Existen otros procesos claves? ¿Cuáles?:
 - En esta pregunta el director del centro de estudio manifestó que el trabajo está enmarcado en el cumplimiento de sus objetivos, tributando a cada uno de los procesos claves mencionados anteriormente.

b) *Participación colectiva o taller participativo:*

Como resultados del taller se pueden citar los siguientes:

- Existe cierta resistencia para compartir el conocimiento y trabajar en equipo.
- A partir del debate de los participantes se conoce que estos no le tributan mucha importancia a los procesos vinculados al conocimiento, o sea ven de manera aislada la gestión del conocimiento y las actividades diarias que realizan, ello puede estar dado por falta de una cultura organizacional en gestión del conocimiento.
- Se relacionaron por parte del director del centro de estudio los resultados de las acciones realizadas por el CEETAM y su estrecha vinculación con la gestión del conocimiento en el contexto energético, lo cual ayudó a comprender el proceso llevado a cabo.
- El debate de los miembros y colaboradores del CEETAM arroja que es de vital importancia fortalecer las proyecciones de estudios y posgrados en aras de tener una activa participación en el ámbito energético en su radio de acción.
- Se logra trazar la idea de establecer un escenario de manera que se pueda potenciar la inteligencia colectiva, con el objetivo de situar al centro de estudio en niveles superiores de gestión y competencia.
- Se considera por parte de los participantes que existe un bajo nivel de información y se deben trazar estrategias para mejorar la cultura informacional de manera que se revierta en un mejor desempeño de sus actividades.

c) *Criterios de medición de los métodos y técnicas:*

A partir de la recolección de los datos obtenidos de las encuestas 1 y 2 se tuvieron como resultados, importantes elementos que serán descritos en cada una de las variables medidas, con las preguntas del cuestionario correspondiente y las respuestas obtenidas al respecto.

La frecuencia de las respuestas de los miembros y colaboradores ante las preguntas realizadas dieron los siguientes resultados:

Variable 1: Aspectos personales.

Se observa que el 10% de los actores tienen de 24 a 35 años, el 35% tiene de 36 a 45 años y el 45% tiene más de 45 años.

Variable 2: Grado científico y/o académico (gráfico 1).

- En correspondencia con los materiales empleados en el caso de los miembros y colaboradores, así como los datos recolectados en las encuestas aplicadas el 75 % son doctores en ciencias técnicas y el 15 % son Master como se aprecia en el gráfico 1.

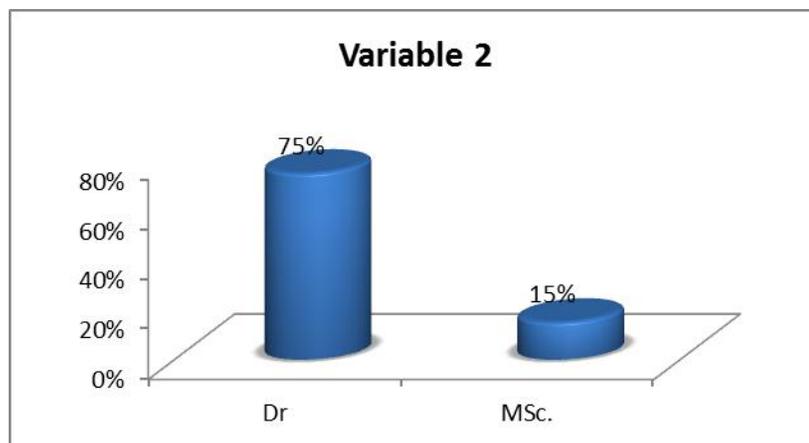


Gráfico 1. Grado científico y/o académico.

Variable 3: Categoría docente (gráfico 2).

- El 5 % de los actores encuestados son instructores, otro 5 % asistentes, otro 45 % son auxiliares y por último el otro 45 % son titulares.

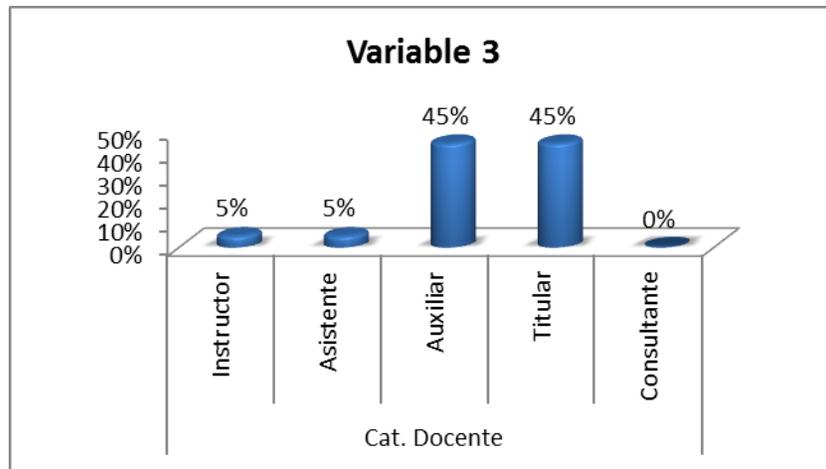


Gráfico 2. Categoría docente.

Variable 4: Temática principal en la que trabaja (gráfico 3).

Referente a las preguntas 10, 11 y 12 del cuestionario1:

10. ¿Cuáles son las actividades que está realizando actualmente vinculadas a la organización?

1. Investigación, asesoría y colaboración de proyectos en Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
2. Proyecto científico – técnico. Doctorado en Ciencia y Técnica. Impartición de cursos de postgrado y elaboración de artículos científicos.

11. ¿Qué actividades desarrolla actualmente cómo investigador? Explique lo más detallado posible.

1. Ahorro y Eficiencia Energética.
2. Energía Eólica.
3. Recursos Hidráulicos.
4. Conversión de la energía.
5. Perfeccionamiento de los procedimientos de cálculo y prueba de algoritmos en experimentos con datos industriales, perfeccionamiento empresarial.
6. Desarrollo de nuevos materiales y tecnología vinculada al diseño mecánico.
7. Doctorado, maestría, publicaciones y eventos. Metodología de la Investigación Científica.
8. Optimización energética en el diseño de transporte por banda y automotor

12. ¿Cuáles son las temáticas fundamentales en la que se centra su investigación? Relaciónelas con las líneas de la organización.

1. Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
2. Fuentes Renovables de Energía.
3. Modelación y simulación de procesos tecnológicos y sistema de transporte.
4. Gestión integrada de procesos.
5. Desarrollo de nuevos materiales y tecnología vinculada al diseño mecánico.
6. Tecnología más limpia y uso de fuentes alternativas de Energía.

Se obtiene que:

- El 50% de los encuestados participan en (1) investigación, asesoría y colaboración de proyectos en Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
- El 45% están inmersos en (2) Proyecto científico-técnico. Doctorado en Ciencia y Técnica. Impartición de cursos de postgrado y elaboración de artículos científicos.

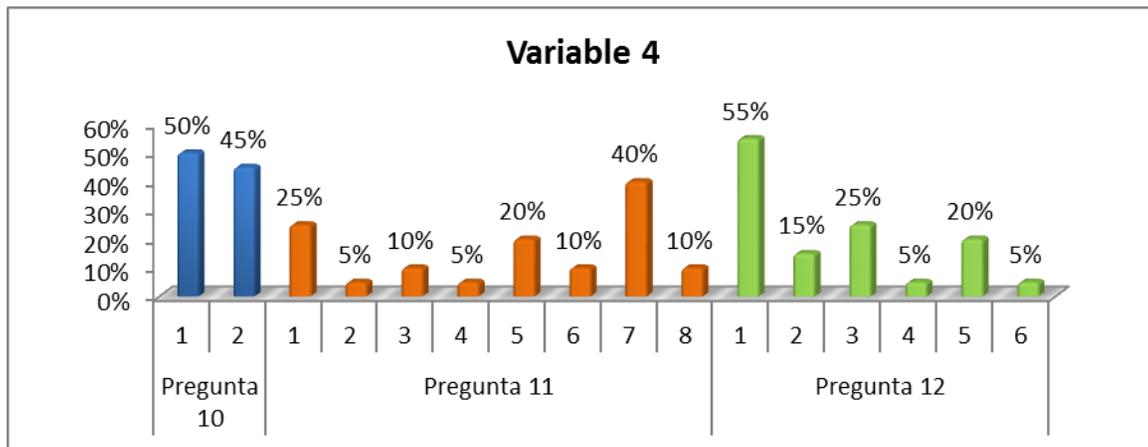


Gráfico 3. Temática principal.

- El 25% realizan actividades como investigador en (1) Ahorro y Eficiencia Energética.
- El 5% en actividades vinculadas a la (2) Energía Eólica y (4) Conversión de la energía.
- El 10% investigan en el campo de (3) Recursos Hidráulicos, (6) desarrollo de nuevos materiales y tecnología vinculada al diseño mecánico y (8) optimización energética en el diseño de transporte por banda y automotor.
- El 20% investigan sobre (5) perfeccionamiento de los procedimientos de cálculo y prueba de algoritmos y el 40% están relacionadas con (7) doctorado, maestría, publicaciones, eventos y Metodología de la Investigación Científica.



- En esta misma variable podemos observar que el 55% tienen como temáticas fundamentales (1) Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
- El 15% están relacionadas con las (2) Fuentes Renovables de Energía.
- El otro 25% sobre (3) modelación y simulación de procesos tecnológicos y sistema de transporte.
- Los que representan los 5% respectivamente enmarcan sus investigaciones sobre (4) gestión integrada de procesos y (6) tecnología más limpia y uso de fuentes alternativas de energía.
- Por último el 20% con el (5) desarrollo de nuevos materiales y tecnología vinculada al diseño mecánico.

Variable 5: *Conocimiento de la temática.*

Referente a las respuestas a las preguntas desde la 21 hasta la 24 del cuestionario 1 se obtuvo que:

- El 10% de los encuestados han publicado en fuentes nacionales y el 75% en fuentes nacionales e internacionales.
- Las publicaciones tanto nacionales como internacionales están vinculadas con las siguientes temáticas:
 - Productividad y eficiencia energética.
 - Comportamiento de la humedad durante el secado solar del mineral laterítico.
 - Modelo matemático multivariable para un proceso de enfriamiento industrial.
 - Respuestas a los algoritmos de control para hornos de reducción.
 - Reducción de amoníaco por vía de petróleo activo.
 - Fenómeno de cavitación en el flujo de hidromezclas.
 - Sistema de contenido de un Libro de Texto para la asignatura Metodología de la Investigación Científica.
 - Conversión y conservación energética.
 - Electrónica.
 - Evaluación de mezclas de arcilla en la región Centro Moa.
 - Predicción del consumo de electricidad y gas LP en un Hotel mediante redes neuronales artificiales.
 - Propiedades físicas y aerodinámicas del mineral laterítico para el uso en transporte mecánico.



- Experimento de enseñanza e investigación sobre el fenómeno de cavitación en bombas centrífugas.
- Cinética del secado solar del mineral laterítico. Energía y Medio Ambiente.
- Eficiencia energética.
- Movilidad de los minerales lateríticos.
- Diseño de sistemas de supervisión y control de la Central hidroeléctrica San Francisco.
- Uso Racional de la Energía.

Variable 6: *Nombre de la actividad* (gráfico 4).

De las preguntas y respuestas codificadas siguientes, perteneciente al cuestionario 1:

13. ¿Está implicado actualmente en algún proyecto?

14. De ser positiva su respuesta, diga el nombre del proyecto.

1. Modelación, simulación y control de sistemas de climatización centralizado.
2. Eficiencia Energética.
3. Utilización de la Energía Solar.
4. Optimización de sistemas de control.
5. Explotación de la industria de materiales de construcción.
6. Proyección de un sistema por el bombeo de las calas amoniacaes de alta densidad en la industria del Níquel.

16. ¿Participa en algún postgrado?

17. De ser positiva su respuesta, diga el nombre del postgrado.

1. Fuentes Renovables de Energía.
2. Utilización de la Energía Solar.
3. Doctorado y maestría en minería y electromecánica.
4. Soluciones numéricas a problemas de dinámica de fluido.
5. Eficiencia Energética.
6. Informática. Aplicaciones y exportaciones de software.
7. Electrónica industrial y accionamiento automatizado.

Se obtuvieron que:

Los resultados de esta variable se refieren a dos conceptos: a) investigadores implicados en proyectos y b) implicados en docencia.

a) El 45% de los investigadores están implicados en proyectos y el 55% no. Los proyectos en los que el 45% de los investigadores están implicados se distribuyen de la siguiente manera:

- El 10% están implicados en (1) modelación, simulación y control de sistemas de climatización centralizado.
- El 20% en (2) Eficiencia Energética.
- Los otros 5% los proyectos guardan relación con: (3) utilización de la energía solar, (4) optimización de sistemas de control, (5) explotación de la industria de materiales de construcción y (6) proyección de sistemas por el bombeo de las calas amoniacaes de alta densidad en la industria del Níquel.

b) El 70% participa en postgrados y el 30% no. La relación de postgrados en la que están implicados son las siguientes:

- El 5% está implicado en (1) Fuentes Renovables de Energía, (4) Soluciones numéricas a problemas de dinámica de fluido, (6) Informática, aplicaciones y exportaciones de software, (7) electrónica industrial y accionamiento automatizado. El 10% en (2) utilización de la energía solar, el 35% en (3) doctorado y maestría en minería y electromecánica y el 15% en (5) Eficiencia Energética.

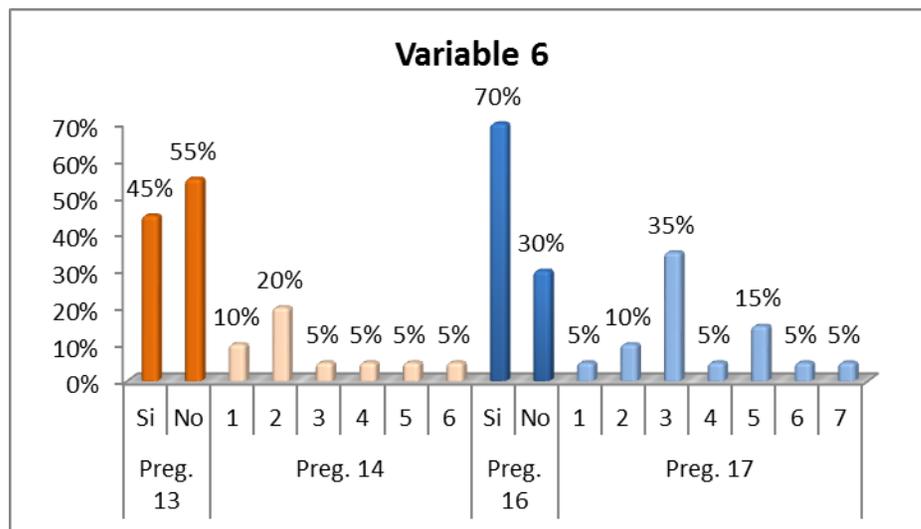


Gráfico 4. Nombre de la actividad.

Variable 7: *Tiempo de duración de la actividad* (gráfico 5).

De las preguntas siguientes perteneciente al cuestionario 1:

15. ¿Qué tiempo dura la ejecución de este proyecto?

18. ¿Qué tiempo ocupa para la realización de ese postgrado?

En cuanto a la duración de los proyectos y a su dedicación docente, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 10% de los investigadores tienen proyectos que duran dos y tres años, el 25% muestra que sus proyectos duran un año y el 5% es de cinco años.
- Otro 10% de los actores tienen postgrados que duran una semana y el otro 15% un mes. El resto imparten posgrados en tiempos que varían desde 4 horas diarias, prolongándose desde 6 meses hasta 4 años.

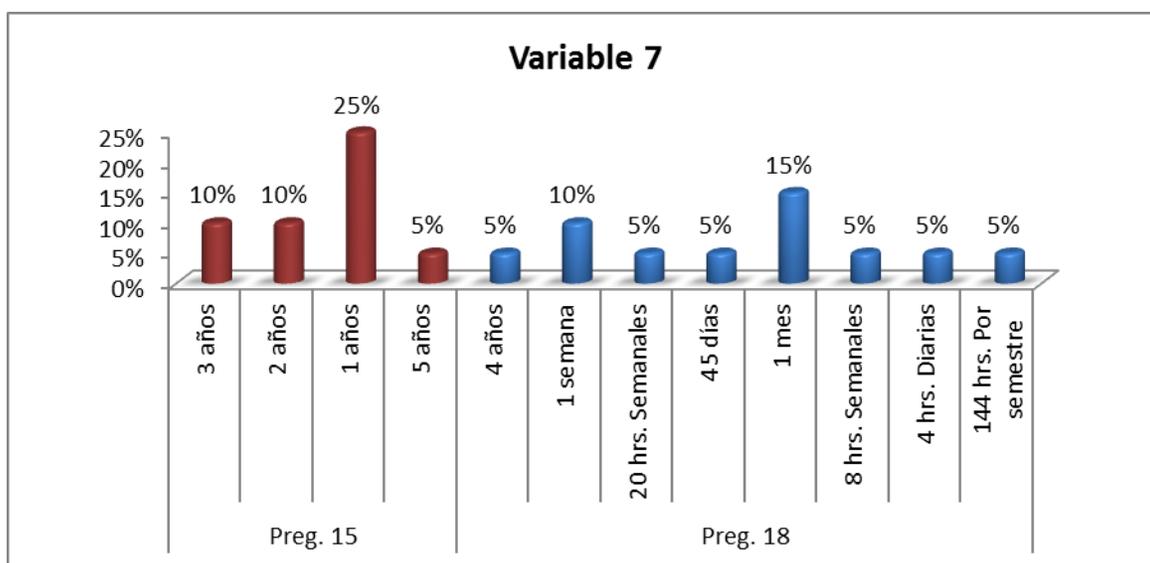


Gráfico 5. Tiempo de duración de la actividad.

Variable 8: *Experiencia de trabajo* (gráfico 6).

De la pregunta del cuestionario 1 siguiente:

19. Experiencias de trabajo en años.

Se obtuvo:

- Esta variable recoge los años de experiencia en el trabajo con los siguientes resultados: (5%) 7 años, (5%) 11 años, (5%) 17 años, (5%) 16 años, (5%) 1 año, (5%)

mas de 15 años, el 15% tiene 15 años, el 20% 32 años, un 10% 20 años y el otro 10% 28 años, un 5% 32 años y el otro 5% tiene 21años.

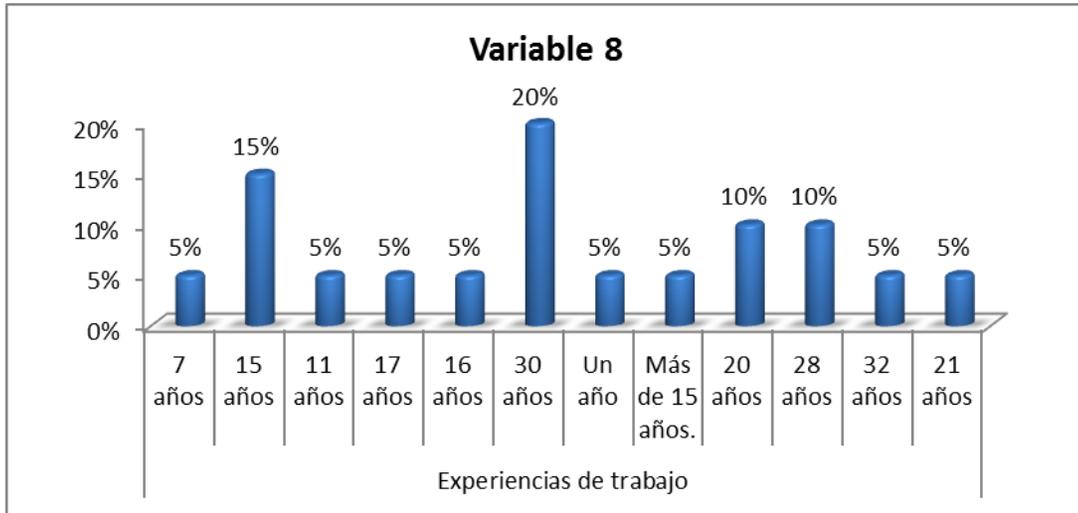


Gráfico 6. Experiencia de trabajo.

Variable 9: *Idioma* (gráfico 7).

Respecto a la pregunta perteneciente al cuestionario 1:

20. Idiomas que domina.

Se obtuvo lo siguiente:

- El 100% de los investigadores dominan nuestra lengua materna (español), el 90 % el idioma inglés, un 10% conoce el francés, el 15 % conocen el portugués y el 40% dominan el ruso.

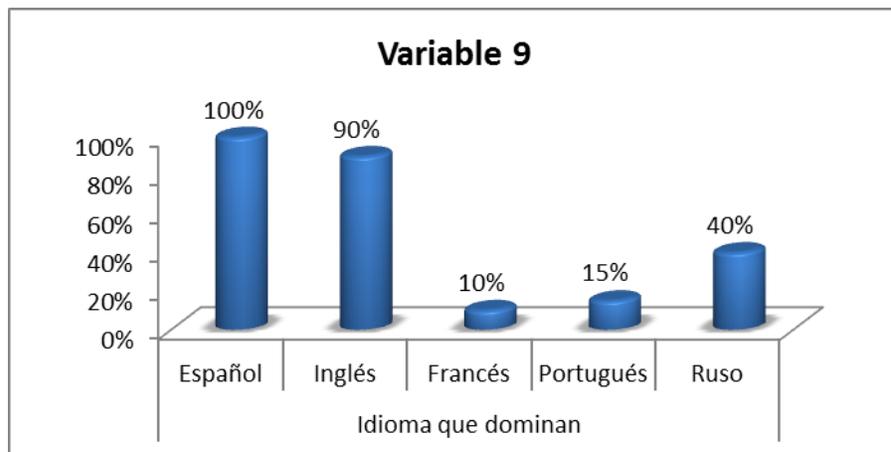


Gráfico 7. Conocimiento de idiomas.



Variable 10: *Localización de fuentes de conocimiento.*

Referente a la pregunta siguiente del cuestionario 1:

35. ¿Qué otras personas conoces que trabajan las líneas de investigación de la organización y no son colaboradores?

Se obtuvieron las principales personas que son conocidas por los actores del CEETAM que trabajan las líneas de investigación de la organización y no son colaboradores ellas son:

- (CB) Especialista en sistemas de ingeniería.
- (EP) Especialista en metalurgia no ferrosa.
- (ZS) Especialista en tecnologías para accionamiento eléctrico.
- (AC) Especialista en reconocimiento de patrones aplicado a la metalografía.
- (AI) Especialista en aplicación de modelos sobre elementos finitos.
- (MM) Especialista en modelación, diseño e ingeniería asistido por computadora.
- (WC) Especialista en análisis de procesos termodinámicos avanzados.
- (RTC) Especialista en matemática pura.
- (AVR) Especialista en ciencia de los materiales.
- (TF) Especialista en ciencia de los materiales y soldadura.
- (APC) Especialista en medio ambiente.
- (JBM) Especialista en geología (petróleo).
- (FAM) Especialista en procesos de manufactura.
- (PMT) Especialista en conformación de metales.
- (DMO) Especialista en ciencia de la computación.
- (MU) Especialista en economía minera.

Variable 11: *Fuentes de información* (gráfico 8).

Referente a la pregunta siguiente del cuestionario 1:

39. ¿Qué fuentes de información usted utiliza para realizar su trabajo y tomar decisiones relacionadas con su investigación?

Se obtuvo que:

- El 100% utiliza los libros para realizar su trabajo, el 95% se apoya en Internet y en publicaciones, el 20% mediante reuniones, los que representan el 60% utilizan la Intranet y Bases de Datos, los que representan el 70% utilizan la biblioteca del

ISMMM y de otras universidades, el 45% otras bibliotecas; un 85% se apoyan en otros investigadores, el 35% en cursos, el 40% en CD, el otro 80% mediante eventos y el 55% con otras personas. Ningunos ofrecieron datos sobre otras fuentes.

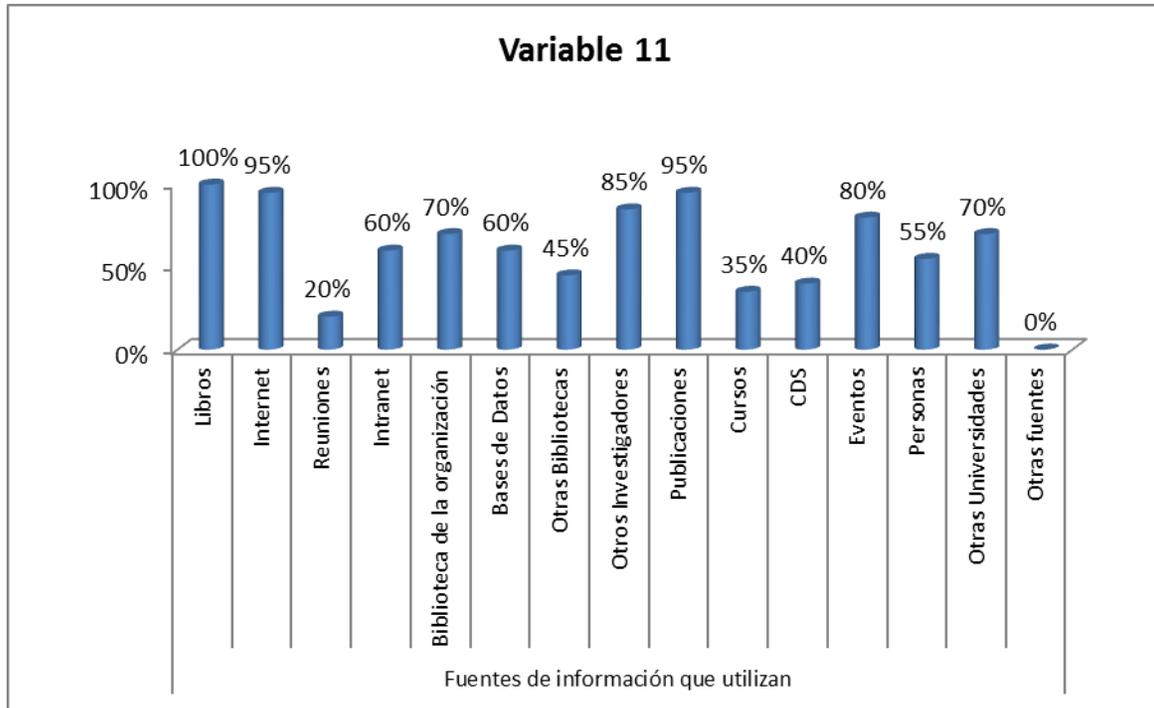


Gráfico 8. Utilización de fuentes de información.

Variable 12: *Comunicación de los resultados de las investigaciones* (gráfico 9).

Respecto a las preguntas pertenecientes al cuestionario 1:

29. ¿Usualmente los miembros y colaboradores se comunican los resultados de sus investigaciones?

30. De ser positiva su respuesta. ¿Cómo lo hacen?

Se obtuvo que:

- Del 100% de los investigadores encuestados, solo el 95% respondieron y el 5% no respondió. Del total el 85% plantean que los miembros y colaboradores si se comunican los resultados de sus investigaciones, el 10% dicen que no y un 5% no respondió. De manera que los que representan el 85% de los encuestados plantean que se comunican los conocimientos mediante eventos y comunicación informal respectivamente, el 75% mediante publicaciones, un 65% en Sesiones científicas y el

otro 10% mediante docencia de pregrado, postgrados, y a través del correo electrónico.

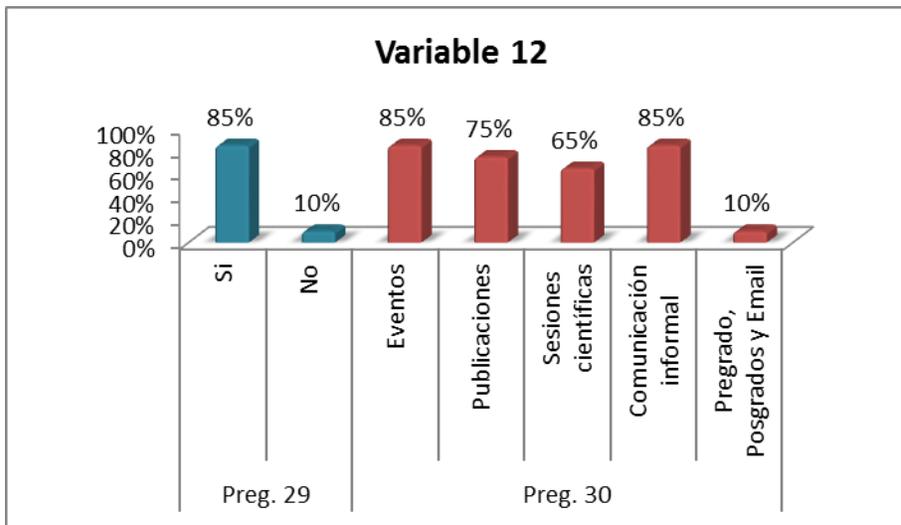


Gráfico 9. Comunicación de los resultados de las investigaciones.

Variable 13: *Disposición para compartir conocimientos* (gráfico 10).

Referente a la pregunta 40 del cuestionario 1:

40. ¿Está dispuesto a compartir sus conocimientos con otras personas?

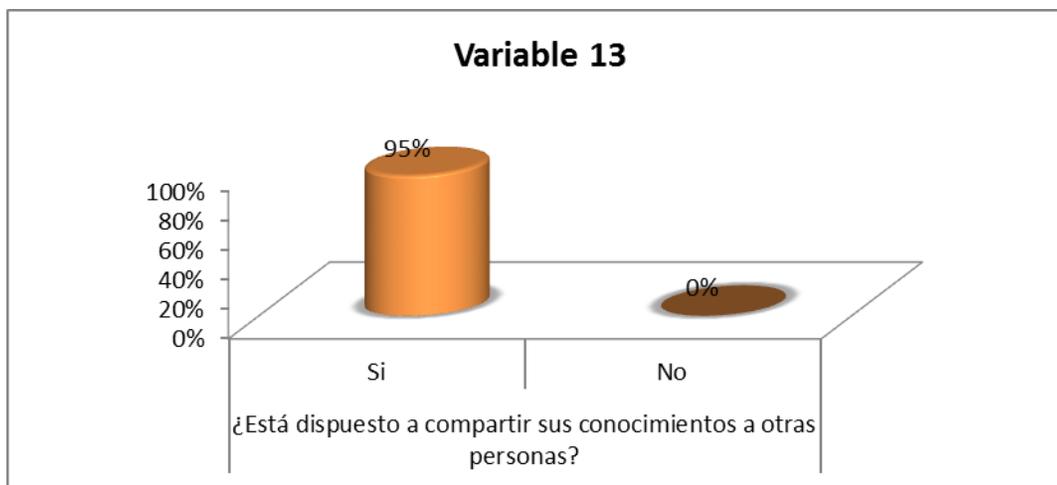


Gráfico 10. Disposición para compartir conocimientos e información.

Se obtuvo que:

- El 95 % de los actores están dispuestos a compartir los conocimientos adquiridos, el 5% no contesta. Esto demuestra que están sensibilizados con el proceso derivado de la importancia que les revierte la aplicación de los resultados de las investigaciones.

Variable 14: *Generación y transferencia de conocimiento* (gráfico 11).

Referente a las preguntas del cuestionario 1:

41. ¿Qué mecanismos utiliza para transferir el conocimiento hacia otras personas en su organización?
42. ¿Cómo usted genera conocimiento?

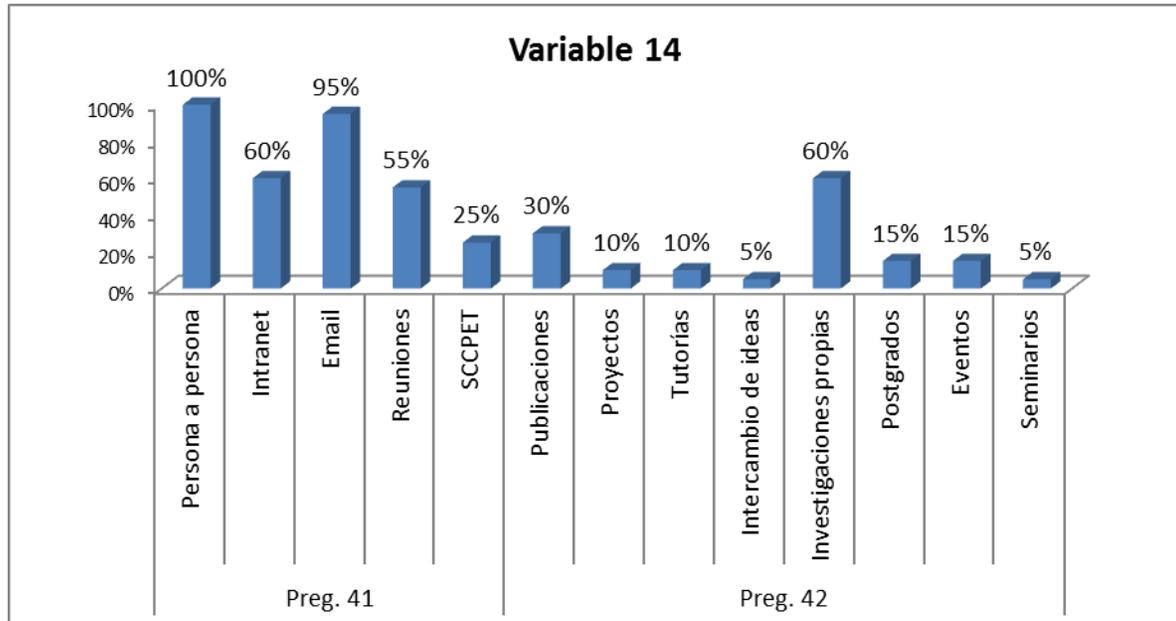


Gráfico 11. Generación y transferencia de conocimiento.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- En cuanto a la transferencia del conocimiento, tenemos que el 100% utiliza el mecanismo de persona a persona para transferir el conocimiento, de ese total un 60% también por medio de la intranet, el 95% también mediante Email, el 55% lo hacen mediante reuniones y el 25% utiliza otras alternativas como son las sesiones científicas, contactos personales, eventos y talleres (SCCPET).
- En cuanto a la generación del conocimiento, se observa que el 30% de los investigadores encuestados generan conocimiento a través de publicaciones, los que representan los 10% mediante proyectos y tutorías de tesis respectivamente, los que representan los 5% lo hacen a través de intercambio y de seminarios respectivamente, el 60% a través de investigaciones propias y los otros 15% lo hacen a través de eventos y postgrados respectivamente.

Variable 15: *Nivel de Instrucción* (gráfico 12).

Referente a la pregunta perteneciente al cuestionario 1:

8. Nivel de Instrucción.

Se obtuvo como resultado lo siguiente:

- Esta variable muestra que el 5% de los investigadores encuestados es licenciado y que el 90% son ingenieros, el otro 5% no respondió.

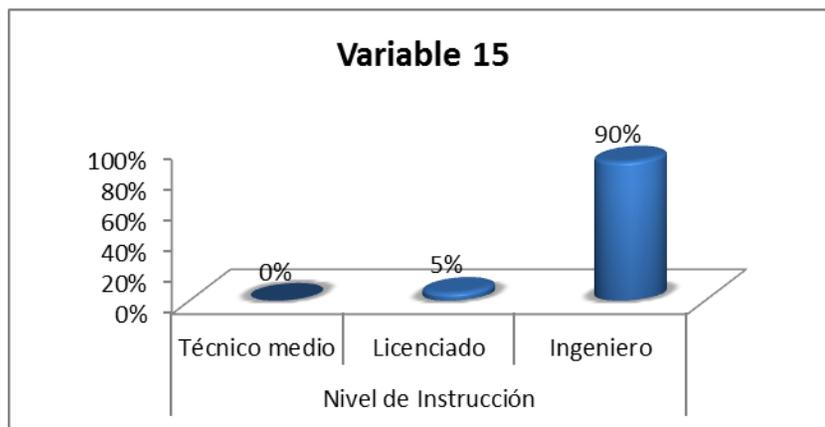


Gráfico 12. Nivel de Instrucción.

Variable 16: *Flujos de información* (gráfico 13).

Referente a las preguntas perteneciente al cuestionario 1:

43. ¿La información que usted genera, a quién se le entrega?

44. ¿De dónde proviene la información que usted recibe?

45. ¿En qué formato está esa información?

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 25% entrega la información que genera a estudiantes, los que representan los 15% a investigadores y colegas respectivamente, el 20% a la Base de dato de la Biblioteca (BDCI) del ISMMM, el 45% hace su entrega a las revistas donde publica, los que representan los 5% la entregan a empresas, al Centro de Estudio y en convenciones respectivamente, el 10% en ponencias para eventos y el otro 10% al departamento.

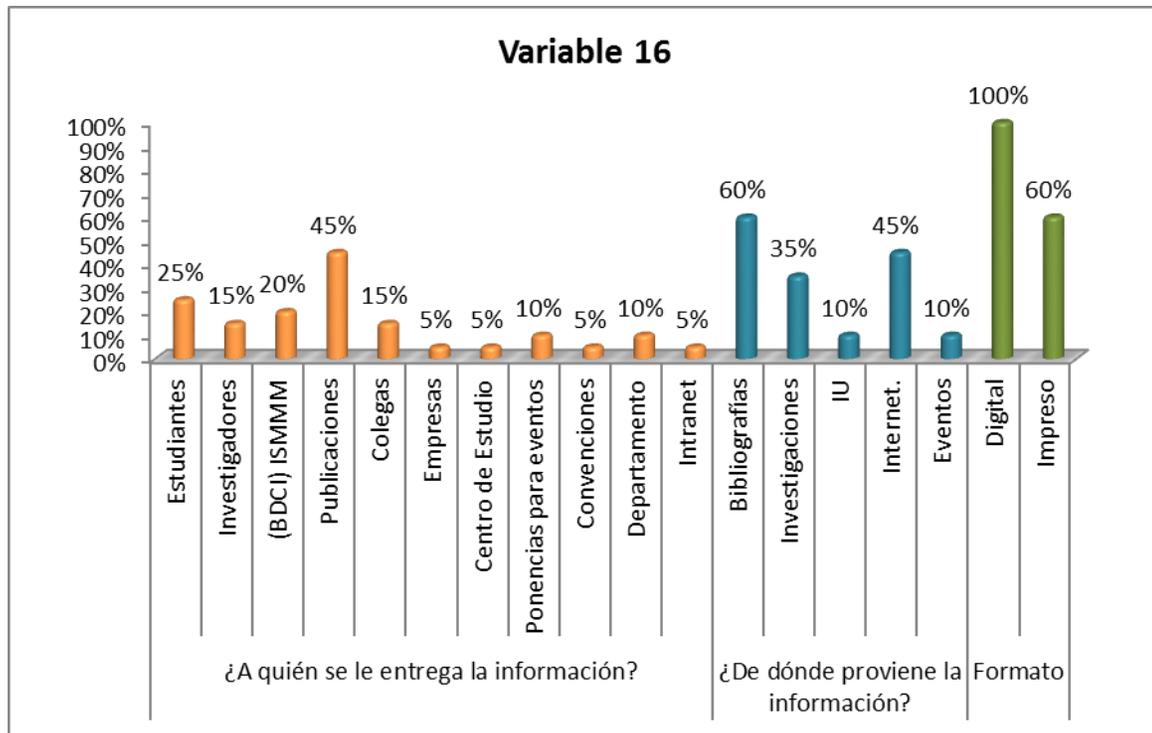


Gráfico 13. Flujos de información.

- El 60% recibe información de bibliografías, el 35% la información que recibe proviene de investigaciones, los que representan los 10% la reciben mediante intercambio con otras universidades (IU) y eventos respectivamente, y por último el 45% la obtiene mediante Internet.
- El 100% de los encuestados plantea que la información está en formato digital y el 60% también conservan la información en formato impreso.

Variable 17: *Flujos de conocimientos* (gráfico 14 y 15).

Referente a las preguntas del cuestionario 1:

36. ¿Qué fuentes de conocimientos (personales) usted consulta para el desarrollo de sus líneas de investigaciones?

1. (AI) Especialista en ciencias técnicas sobre procesos energéticos.
2. (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación.
3. (SM) Especialista en automática.



4. (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo.
5. (AT) Especialista en procesos hidráulicos industriales.
6. (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
7. (CB) Especialista en ciencias técnicas sobre procesos metalúrgicos.
8. (EP) Especialista en ciencias técnicas sobre economía para procesos energéticos.
9. (IRR) Especialista en máquinas eléctricas.
10. (IRG) Especialista en diseño mecánico.

37. ¿Qué personas o departamentos lo han contactado para gestionar el conocimiento, en correspondencia con las temáticas que usted investiga?

1. (RM) Especialista en gestión total eficiente de la energía.
2. (EG) Especialista en termodinámica y climatización.
3. (JV) Especialista en física.
4. (FF) Especialista en ciencias técnicas sobre automatización de procesos.
5. (CS) Especialista en filología.
6. (SM) Especialista en automática.
7. (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación.
8. (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo.
9. (AT) Especialista en procesos hidráulicos industriales.
10. (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
11. (ETM) Especialista en procesos mecánicos y energía eólica.
12. (HL) Especialista en estudios del petróleo.
13. (YR) Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica.
14. (AOC) Especialista en procesos energético industriales.
15. (TF) Especialista en ciencia de los materiales y soldadura.
16. (RM) Especialista en proyectos de ingeniería mecánica.
17. (YC) Especialista en laboratorios de beneficio del mineral.
18. (DPTOS) Departamentos de Mecánica, Eléctrica, Minas, Ciencia de Información.
19. (ATR) Especialista en gestión de información.

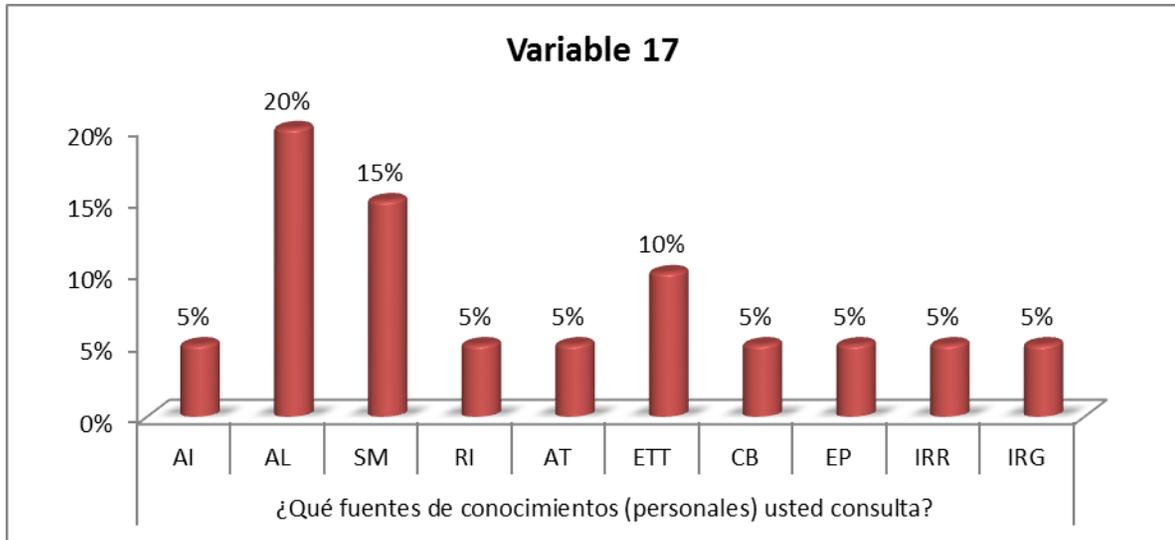


Gráfico 14. Flujos de conocimientos de (a).

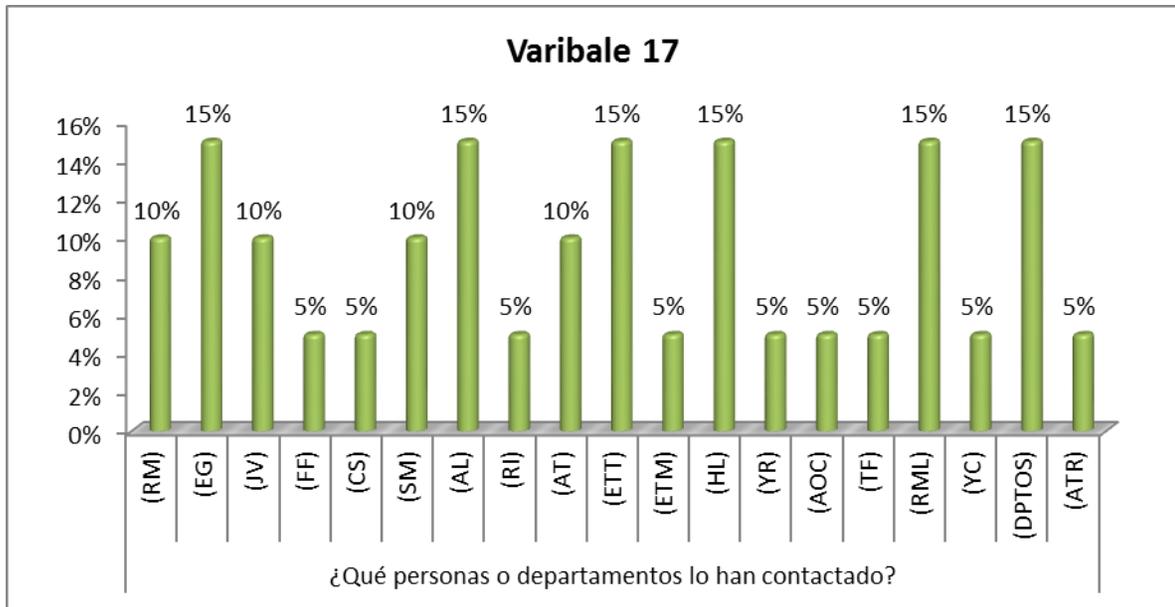


Gráfico 15. Flujos de conocimientos de (b).

Los resultados de esta variable están divididos en dos grupos que indican: a) el flujo de conocimientos desde procedencias externas hacia el sujeto y b) el flujo de conocimientos desde el sujeto a otras instancias.

Para el caso de a) las encuestas han sido respondidas por el 80% de los encuestados, el 20% restante no sabe/no contesta.

a) Para este grupo se tienen los siguientes resultados (gráfico 14):



- El 5% consultan a los especialistas en (AI) ciencias técnicas sobre procesos energéticos, mecánica de fluido y máquinas de flujos (RI), (AT) procesos hidráulicos industriales, (CB) en ciencias técnicas sobre procesos metalúrgicos, (EP) en ciencias técnicas sobre economía para procesos energéticos, al especialista en máquinas eléctricas (IRR) y al especialista en diseño mecánico (IRG) respectivamente.
 - El 20% consulta al director del centro de estudio (AL), el 15% al especialista en automática (SM), y el 10% al (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
- b) Para este grupo se encontraron los siguientes resultados (gráfico 15):
- El 15% es contactado por: los especialistas en termodinámica y climatización (EG), director del centro de estudio (AL), especialista en transferencia de calor y transporte neumático (ETT), especialista en estudios del petróleo (HL), al especialista en proyectos de ingeniería mecánica (RML) y los departamentos de Mecánica, Eléctrica, Minas y Ciencia de la Información respectivamente (DPTOS).
 - El 10% es consultado por el especialista en gestión total eficiente de la energía, (JV) Especialista en física, al (SM) especialista en automática y al (AT) especialista en procesos hidráulicos industriales.
 - Los 5% distribuidos en el gráfico son consultados respectivamente por el especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo (RI), el especialista en filología (CS), el especialista en procesos mecánicos y energía eólica (ETM), el especialista en secado de mineral con energía solar térmica (YR), al (FF) especialista en ciencias técnicas sobre automatización de procesos, al (AOC) especialista en procesos energético industriales, al especialista en laboratorios de beneficio del mineral (YC) , al especialista en ciencia de los materiales y soldadura (TF), y un especialista en gestión de información (ATR).

Variable 18: *Conocimientos perdidos.*

Referente a la pregunta del cuestionario 1:

51. ¿Cuáles son los tipos de preguntas, relacionadas con su línea de investigación, a las que no le encuentra respuestas?

Se obtuvo que:

- Los investigadores del CEETAM consideran que las preguntas relacionadas con su línea de investigación a las que no le encuentran respuestas guardan relación con:



- Las técnicas novedosas de investigación.
- Dependencia de la tensión de salida en reguladores alternos en función de la frecuencia de modulación.
- Limitación de licencias para obtener información mediante software.
- Influencia sobre vibraciones producidas por el fenómeno de la cavitación.
- Proyectos de estado y renovación.
- Investigación de parámetros tecnológicos que determina el funcionamiento de los equipos mineros de transporte.
- Verificación experimental, aplicaciones prácticas y determinación del coeficiente de solubilidad del amoníaco en las calas.

Variable 19: *Actores claves*.

Referente a las preguntas del cuestionario 1:

31. ¿Cuáles son las personas que más conocimientos tienen sobre las líneas de investigación de la organización, dentro de esta?

32. ¿Cuáles son las personas que más conocimientos tienen sobre las líneas de investigación de la organización fuera de esta?

Se obtuvieron dos grupos a) personas que más conocimientos tienen sobre las líneas de investigación dentro de la organización y b) personas de fuera de la organización que más conocimientos tienen sobre las líneas de investigación de este Centro de Estudio

a) Las personas de este grupo son:

- (YR) Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica.
- (EG) Especialista en termodinámica y climatización.
- (RM) Especialista en gestión total eficiente de la energía.
- (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
- (RL) Especialista en procesos electromecánicos industriales.
- (LR) Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales.
- (LO) Especialista en telecomunicaciones.
- (IRR) Especialista en máquinas eléctricas.
- (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo.
- (AOC) Especialista en procesos energéticos industriales.



- (HL) Especialista en estudios del petróleo.
 - (RS) Especialista en transporte industrial.
 - (JR) Especialista en mantenimiento y análisis de fluidos.
 - (DM) Especialista en telecomunicaciones y algoritmos.
 - (WA) Especialista en procesos eléctricos y energía eólica.
 - (ETM) Especialista en procesos mecánicos y energía eólica.
 - (RG) Especialista en modelación matemática a procesos mineros.
 - (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación.
 - (ATB) Especialista en procesos hidráulicos industriales.
 - (IR) Especialista en diseño mecánico.
 - (AC) Especialista en beneficio del mineral.
 - (GH) Especialista en diagnóstico energético.
 - (IRP) Especialista en generación y cogeneración de energía.
 - (SM) Especialista en automática.
- b) Los que conforman este otro grupo son:
- (RT) Especialista en sistemas de gestión energética.
 - (ML) Especialista en energía de sistemas de suministro eléctrico.
 - (AT) Especialista análisis de oportunidades de ahorro de energía en sistemas termomecánicos.
 - (JM) Especialista en sistemas de supervisión energética.
 - (LLL) Especialista en energía de sistemas de vapor.
 - (JF) Especialista en procesos mineros-metalúrgicos.
 - (RP) Especialista en calidad de la energía en los sistemas eléctricos.
 - (FF) Especialista en ciencias técnicas sobre automatización de procesos.
 - (GR) Especialista en control de la demanda máxima y del consumo de energía.
 - (SH) Especialista en modelación de flujos.
 - (FS) Especialista en evaluación de propiedades termodinámicas.
 - (GA) Especialista en energía solar fotovoltaica.
 - (FO) Especialista en evaluación de proyectos de cogeneración.
 - (LO) Especialista en modelos matemáticos para la ingeniería.
 - (GRY) Especialista en difracción de rayos – X.



Variable 20: *Situación actual de la información* (gráfico 16).

Referente a las preguntas pertenecientes al cuestionario 1:

52. ¿Qué información está en exceso?

1. Información básica y complementaria.
2. No existe información en exceso.
3. Internet.
4. Caracterización geométrica del equipamiento de transporte y proceso.
5. Depende del uso que se les quiera dar.

53. ¿Qué información está dispersa?

1. Publicaciones en revistas referenciadas a las que no se tiene acceso.
2. Temáticas que se imparten en las maestrías, doctorados y tesis.
3. Eficiencia energética y electromecánica.
4. No existe información dispersa.
5. Internet.
6. Fechas y temáticas de eventos internacionales en Cuba.
7. Energía térmica de motores y de material que se transporta y procesa.
8. Vibraciones y cavitación.
9. La mayoría.

54. ¿Qué información está obsoleta?

1. Siempre son válidas según el tiempo y el momento. No existe información obsoleta.
2. La que ha sido superada tecnológicamente.
3. Relacionada con los procedimientos de cálculo.
4. Principios de funcionamiento de bombas centrífugas.
5. Relacionada con el uso de la información aplicada a la conversión de energía.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Del total de los encuestados solo respondieron a la pregunta 52 y 53 el 55%, el resto compuesto por el 45% no sabe/no contesta. De los que respondieron se tiene que:
 - El 35% consideran que (2) no existe información en exceso, el resto que representan respectivamente los 5% consideran que si y tienen relación con (1) la información básica y complementaria, (3) la básica y ruidosa proveniente de Internet y (4) caracterización geométrica del equipamiento de transporte y procesos. Existe un 5%

que considera que la información estará en exceso (5) dependiendo del uso que se le quiera dar.

- Por otro lado el 15% en la pregunta 53 considera que (4) no existe información dispersa y los otros que representan los 5% distribuidos respectivamente consideran que solo aquellas informaciones relacionadas con (1) publicaciones en revistas referenciadas a las que no se tiene acceso, (2) temáticas que se imparten en las maestrías, doctorados y tesis, (3) eficiencia energética y electromecánica, (5) a la básica y ruidosa que proviene de internet, las que guardan relación con las (6) fechas y temáticas de eventos internacionales en Cuba, de (7) energía térmica de motores y de material que se transporta, (8) de vibraciones y cavitación, y procesa y por último un 5% expresó que la mayoría.

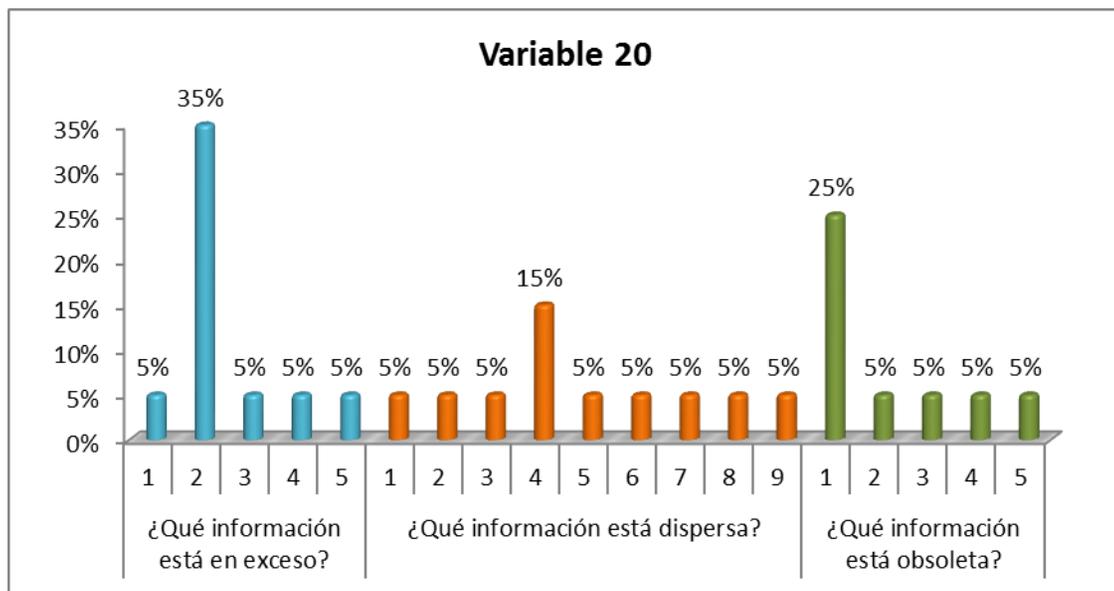


Gráfico 16. Situación actual de la información.

- En el caso de la pregunta 54 solo respondieron el 45%, el resto compuesto por el 55% no sabe/no contesta. De los que respondieron se tiene que:
 - El 25% considera que no existe información obsoleta, que siempre son válidas según el tiempo y el momento, pero el resto que representan los 5% distribuidos respectivamente consideran que está obsoleta la información, (2) que ha sido superada tecnológicamente, (3) la relacionada con los procedimientos de cálculos, las que guardan relación con (4) los principios de funcionamiento de bombas centrífugas y la (5) relacionada con el uso de la información aplicada a la conversión de energía.

Variable 21: *Categorías de conocimientos* (gráfico 17).

Referente a las preguntas del cuestionario 2:

3. ¿Conoce en qué consiste el conocimiento tácito y el conocimiento explícito?

4. A continuación se mencionan dos definiciones, identifique a qué tipo de conocimiento (Tácito o Explícito) se refiere cada una.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- En la pregunta 3, del 100% de los encuestados, solos respondieron el 90%, el resto identificado por el 10% no sabe/no contesta, en el caso de la pregunta 4 respondieron el 95% y el 5% no sabe/no contesta. De los que respondieron se tiene que:
 - El 60% de los investigadores conoce en que consiste el conocimiento tácito y el explícito, pero el 30% no, aunque hay que destacar que el 95% de los investigadores escogieron el concepto correctamente.

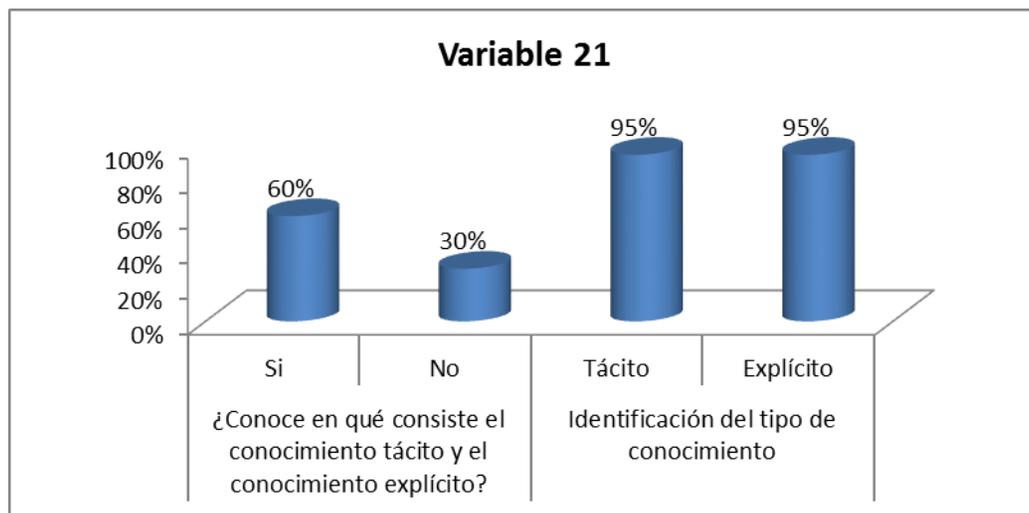


Gráfico 17. Categorías de conocimientos.

Variable 22: *Procesos claves* (gráfico 18).

Referente a las preguntas 33 del cuestionario 1:

33. ¿Cuáles son los procesos claves que se desarrollan en su organización?

Se obtuvo:

- El 85% identifican como procesos claves del Centro de Estudio los postgrados, el 90% las investigaciones, el 70% los proyectos, un 65% identifican los servicios

científicos-técnicos y sólo un 5% piensan que la asesoría metodológica representa otro proceso clave.

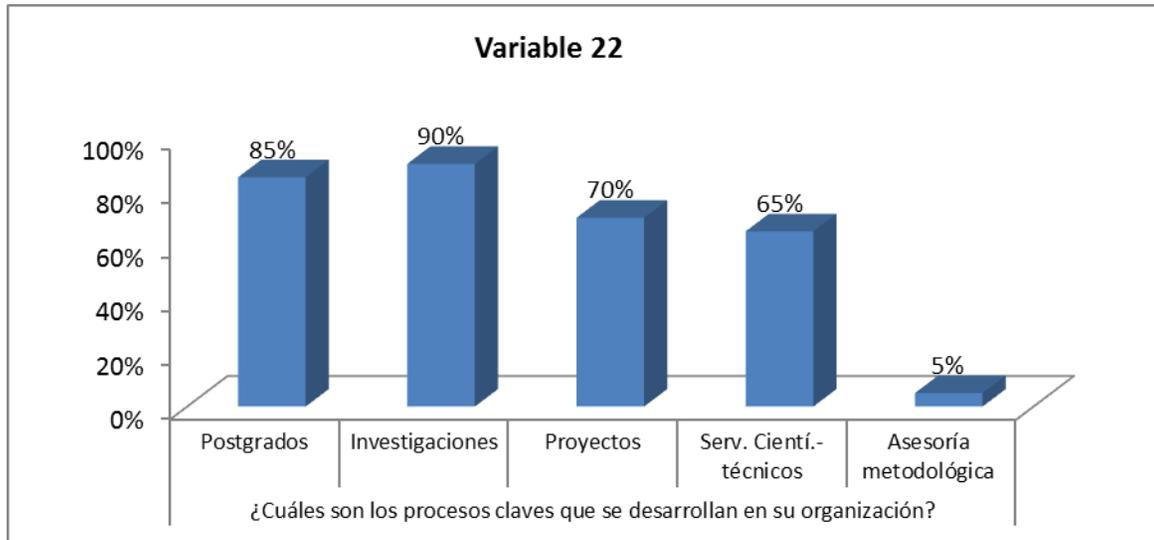


Gráfico 18. Procesos claves.

Variable 23: *Liderazgo* (gráfico 19).

Referente a las preguntas 55 y 56 del cuestionario 1:

55. ¿En su centro de estudio cuando se inicia algún proyecto que persona preferiría que dirigiera el mismo?

- (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación.
- (SM) Especialista en automática.
- (RM) Especialista en gestión total eficiente de la energía.
- (EG) Especialista en termodinámica y climatización.
- (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
- (RT) Especialista en matemática pura.
- (AT) Especialista en procesos hidráulicos industriales.
- (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo.

56. ¿Con que personas le gustaría emprender una tarea u obtener la solución a un problema?

- (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación.



- (EG) Especialista en termodinámica y climatización.
- (RM) Especialista en gestión total eficiente de la energía.
- (SM) Especialista en automática.
- (RT) Especialista en matemática pura.
- (ADM) Especialista de las ciencias de la información.
- (AT) Especialista en procesos hidráulicos industriales.
- (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo.
- (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
- (AC) Especialista en beneficio del mineral.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- La variable demuestra que existe afinidad por el director del Centro de estudio (AL- especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación científica) para dirigir o emprender tareas encaminadas a solución de problemas en el campo científico, por lo que el 50% de todos los encuestados lo prefieren para la dirección de proyectos, el 15% prefieren al (SM) especialista en automática, el 10% prefieren al (ETT) especialista en transferencia de calor y transporte neumático y el resto consideran que pueden ser: el (RM) especialista en gestión total de la energía, el (EG) especialista en termodinámica y climatización, el (RT) especialista en matemática pura o el (RI) especialista en mecánica de fluido y máquinas de flujo respectivamente.
- Por otro lado al 45% les gustaría emprender tareas u obtener soluciones a problemas con el director del Centro de estudio (AL) especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación, los que representan un 5% con el (EG) especialista en termodinámica y climatización, el (AD) especialista en ciencia de la información, el (AT) especialista en procesos hidráulicos industriales y el (AC) especialista en beneficio del mineral respectivamente; al 10% con el (RM) especialista en gestión total de la energía, al 25% con el (SM) especialista en automática y a los otros que representan los 15% distribuidos respectivamente con el (RT) especialista en matemática pura, el (RI) especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo y con el (ETT) especialista en transferencia de calor y transporte neumático.

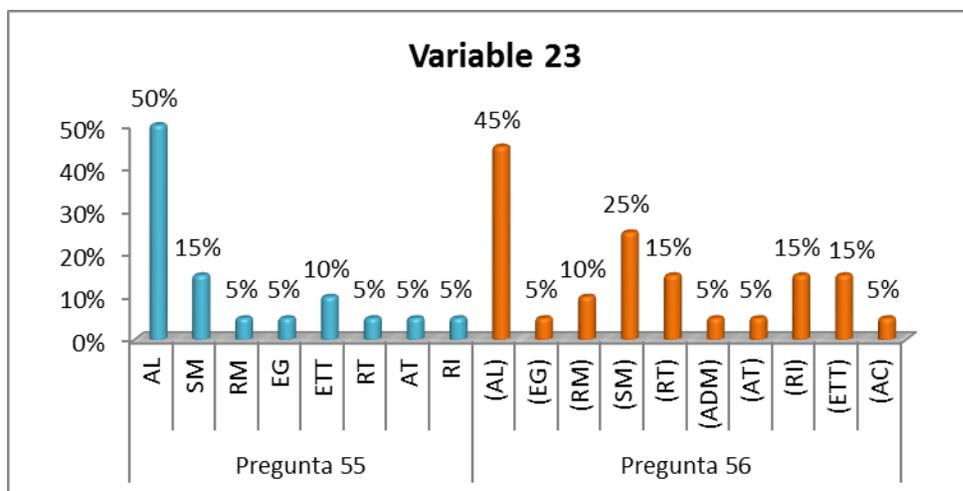


Gráfico 19. Liderazgo.

Variable 24: *Uso de las TIC en la Gestión del conocimiento* (gráfico 20).

Referente a las preguntas 49 y 50 del cuestionario 1:

49. ¿Las tecnologías de la información están siendo usadas justamente para la gestión del conocimiento en su organización?

50. ¿Las tecnologías de la información están siendo usadas para gestionar conocimientos para su investigación?

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 75% considera que las tecnologías de información están siendo usadas justamente en la GC en su organización, mientras que el 25% plantea que no. El 100% plantea que las tecnologías de información son usadas para gestionar conocimiento en su investigación.

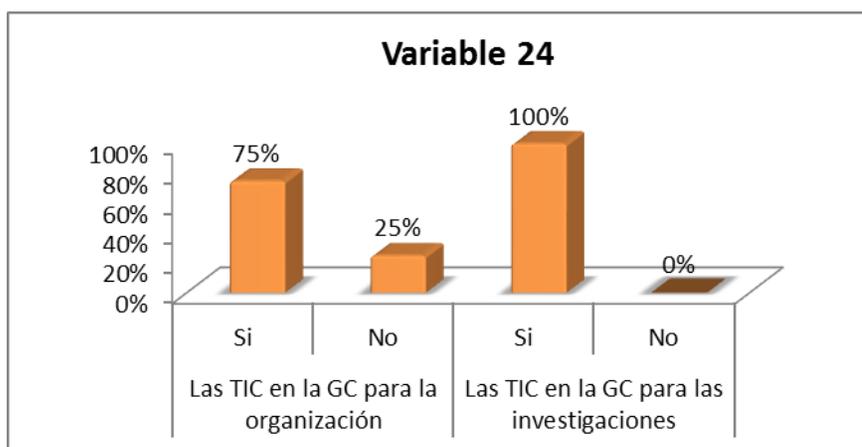


Gráfico 20. Uso de las TIC en la Gestión del conocimiento.

Variable 25: *Concepto de información y conocimiento* (gráfico 21).

Referente a las preguntas 6 y 7 del cuestionario 2:

6. Puede explicar claramente que es:

- a) información.
- b) conocimiento.

7. A continuación se mencionan dos definiciones, marque con (I) el concepto que defina que es información y con (C) el concepto que defina que es conocimiento.

Se obtuvieron como resultado los siguientes:

- Del total de los encuestados solo respondieron a la pregunta 6 el 90%, el resto representado por el 10% no sabe/no contesta, de igual manera en la pregunta 7 respondieron el 95%, solo un 5% no contestó. De los que respondieron se tiene que:
 - El 75% puede explicar claramente que es información y el 70% puede explicar que es conocimiento, mientras que en ambos casos el 15 % no, aunque el 95% identificaron correctamente los conceptos de conocimiento e información.

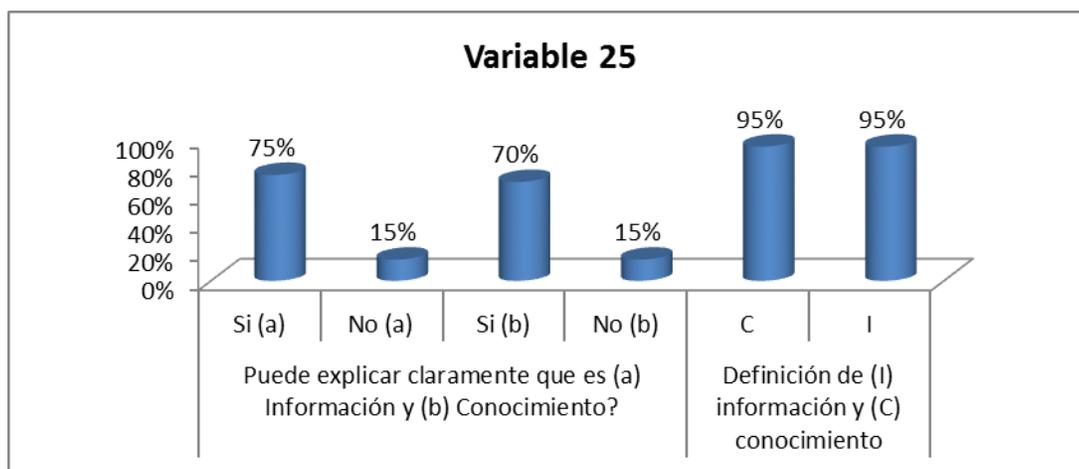


Gráfico 21. Concepto de información y conocimiento.

Variable 26: *Importancia de información y conocimiento* (gráfico 22).

Referente a las preguntas 8 y 9 del cuestionario 2:

8. ¿Sabe por qué la información y el conocimiento son valiosos para las organizaciones?

9. Evalúe utilizando una escala del 1 al 7 de forma ascendente el orden de importancia que para usted tienen la información y el conocimiento en una organización

- (1) Tomar decisiones.
- (2) Mejorar la productividad de las organizaciones.
- (3) Garantizar la efectividad de los servicios.
- (4) Aumentar la competitividad individual.
- (5) Agregarle valor a los productos.
- (6) Aumentar la competitividad organizacional.
- (7) Perfeccionar las tareas individuales.

Se obtuvo que:

- Del 100% de los encuestados para el caso de la pregunta 8 respondieron el 90% y para el caso de la pregunta 9 respondieron el 95%, el resto en ambas preguntas no saben/no respondieron.
- Por tanto los resultados fueron los siguientes: el 90% consideran que tanto la información como el conocimiento son valiosos para ésta, y el 95% consideran que son elementos vitales para (1) tomar decisiones y (7) perfeccionar las tareas individuales, en el caso de los que representan el 90% respectivamente consideran que la información y el conocimiento son elementales para (2) mejorar la productividad en las organizaciones, para (3) garantizar la efectividad de los servicios, (4) aumentar la competitividad individual, (5) agregarle valor a los productos y (6) aumentan la competitividad organizacional.

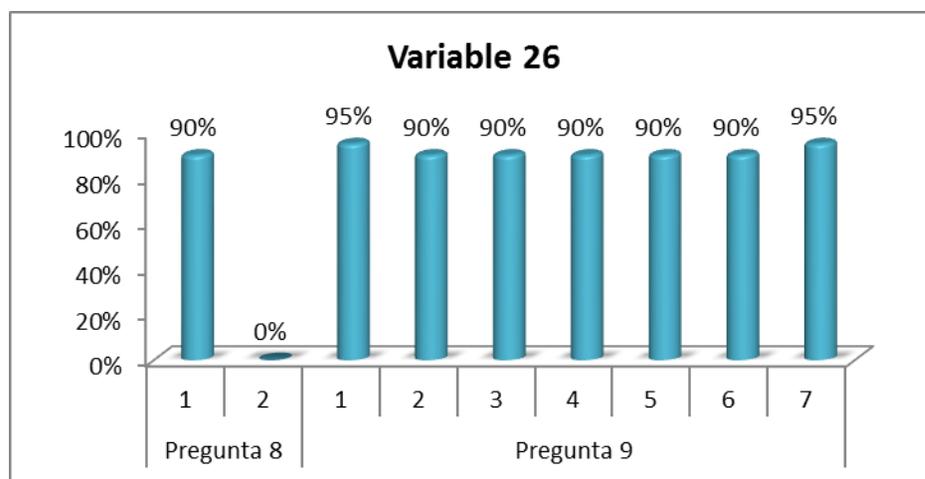


Gráfico 22. Importancia de la información y el conocimiento.

Variable 27: *Gestión de Información y Conocimiento* (gráfico 23).

Referente a las preguntas 11 y 12 del cuestionario 2:

10. ¿Entiende qué es Gestión de Información (GI)?

11. ¿Entiende qué es Gestión del Conocimiento (GC)?:

12. A continuación se mencionan dos definiciones, marque con (GI) el concepto que defina que es Gestión de información y con (GC) el concepto que defina que es Gestión del conocimiento.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Del 100% de los encuestados solo respondieron a las preguntas el 95%, quedando un 5% sin dar respuesta a ellas.

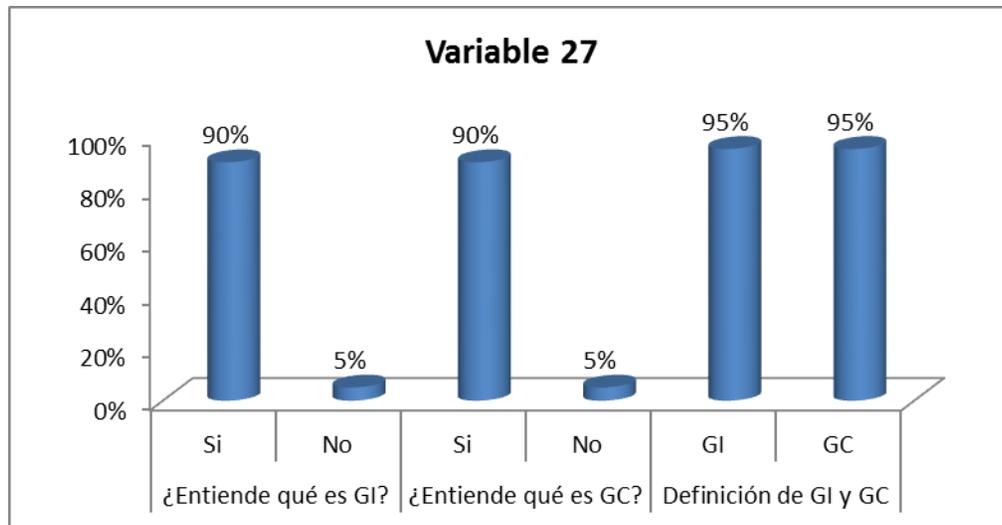


Gráfico 23. Gestión de información y conocimiento.

- En esta variable, se observa que el 90% entienden lo que es desarrollar procesos de gestión de información y conocimiento respectivamente y solo un 5% no conoce sobre ello, por otro lado el 95% identificaron correctamente los conceptos de gestión de información y conocimiento.

Variable 28: *Servicios de la Gestión del Conocimiento* (gráfico 24).

Referente a la pregunta 16 del cuestionario 2:

17. Otorgue una calificación en una escala del 1 al 5 (1, más importante y 5, menos importante) a aquellos servicios que usted prefiera y considere útil para una mejor gestión del conocimiento.

- (1) Consulta y préstamo de documentos.
- (2) Acceso a otras bases de datos específicas de la actividad investigativa que realiza.
- (3) Posibilidad de publicar resultados y experiencias propias de su investigación.
- (4) Búsqueda de información relevante en Internet.
- (5) Otros.

Se obtuvieron como resultado que:

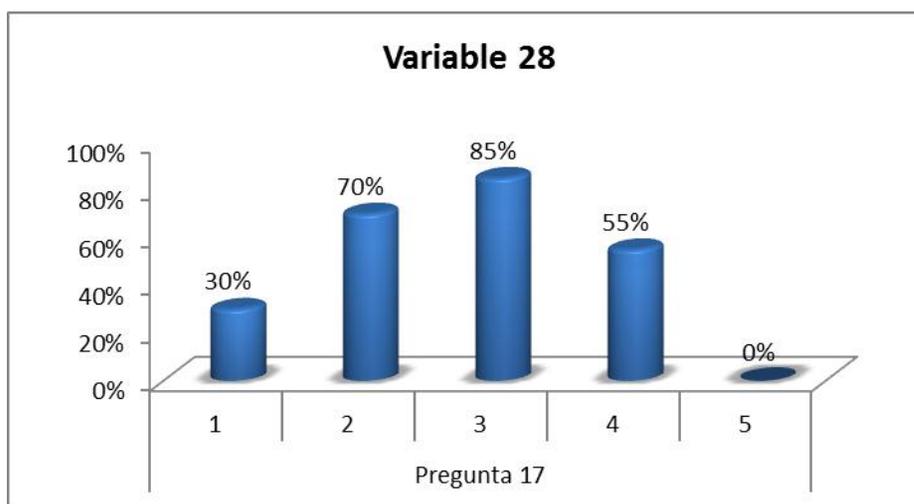


Gráfico 24. Servicios útiles para la Gestión del Conocimiento.

- El 85 % de los encuestados consideran que la (3) publicación de resultados de investigaciones a partir de sus experiencias es de gran utilidad para llevar a cabo una mejor gestión de conocimiento, por otro lado el 70 % en segunda instancia señalan (2) el acceso a bases de datos específicas de la actividad investigativa que realiza es también muy útil para el proceso de gestión de conocimiento, como tercer instancia el 55 % identifica la (4) búsqueda de información relevante en Internet y por último el 30% la menos importante la (1) consulta y préstamo de documentos.

Variable 29: *La tecnología en la gestión del Conocimiento* (gráfico 25).

Referente a la pregunta 13 del cuestionario 2:

13. ¿Qué papel juega la tecnología en la gestión del conocimiento?

1. Importante y definitoria.
2. Es de vital importancia en la (GC), la hace más eficiente.

3. Es fundamental, pues agiliza notablemente la localización y el acceso de la información que se busca, así como su ciclo.
4. Es fundamental en el uso de las TIC.
5. Es imprescindible.

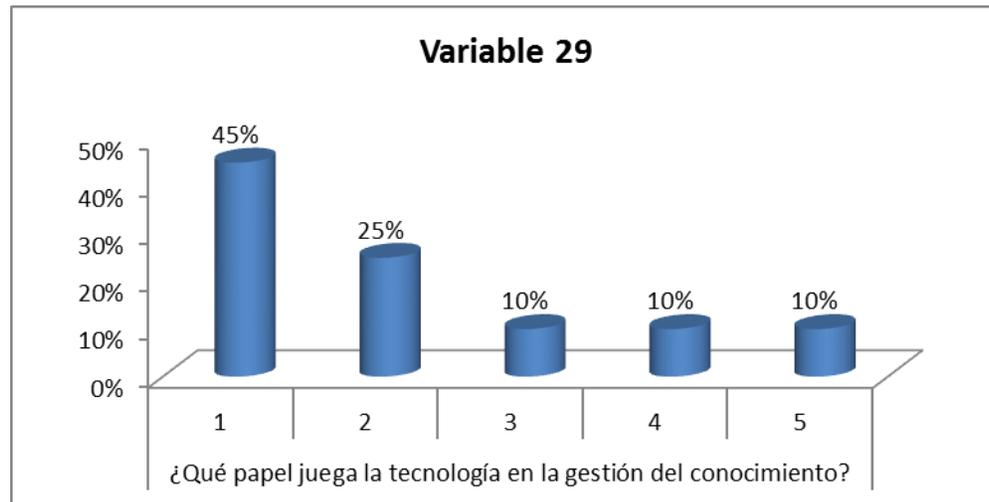


Gráfico 25. La tecnología en la gestión del Conocimiento.

- En el gráfico se recogen los criterios sobre el papel que juega la tecnología en la gestión del conocimiento, para el 45% es (1) importante y definitoria, el 25% opina que es (2) de vital importancia en la gestión del conocimiento, la hace más eficiente y para el resto que representan los 10% respectivamente es (3) fundamental, pues agiliza notablemente la localización y el acceso a la información que se necesita, así como su ciclo, (4) es fundamental e (5) imprescindible su uso.

Variable 30: *Procesos Claves para la Gestión de Conocimiento* (gráfico 26).

Con relación a la pregunta 14 del cuestionario 2:

14. A continuación se brindan algunos procesos claves para las organizaciones. Señale los que usted considera que son propios de la gestión del conocimiento (GC) y deberían realizarse.

1. Identificación del conocimiento.
2. Adquisición del conocimiento.
3. Almacenamiento de información importante para la organización.
4. Retención del conocimiento.
5. Distribución del conocimiento que usted posee.

6. Utilización de la GC para la creación de productos y servicios de valor agregado.
7. Evaluación sistemática del conocimiento organizacional.

Se obtuvo como resultado que:

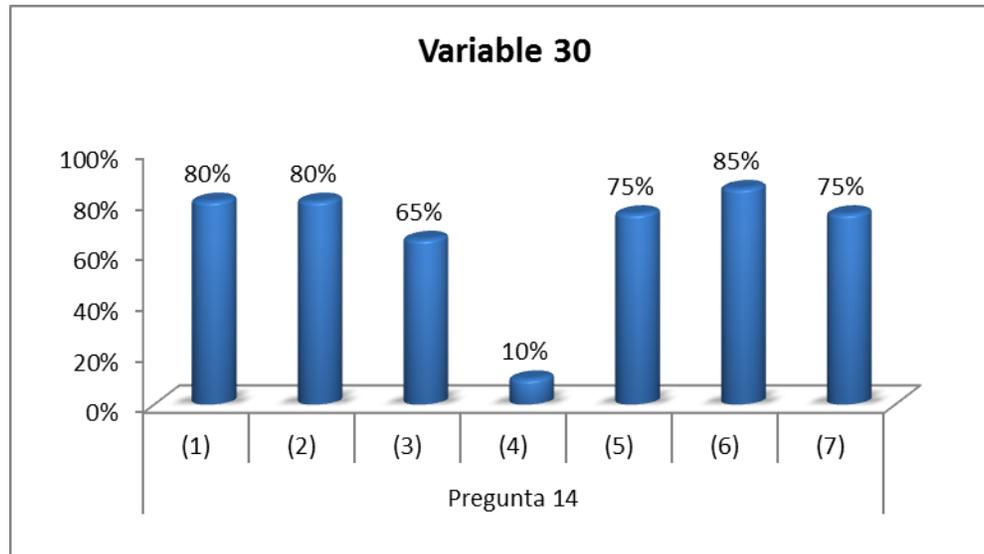


Gráfico 26. Procesos Claves para la Gestión de Conocimiento.

- Los 80% distribuidos respectivamente consideran que la (1) identificación y la (2) adquisición del conocimiento son los procesos claves para las organizaciones, que son propios de la gestión del conocimiento y que por ende debe realizarse, para el 65% estos procesos son el (3) almacenamiento de información y constituye un proceso importante para la organización, para el 10% es la (4) retención del conocimiento, los que representan el 75% respectivamente consideran que son la (5) distribución del conocimiento que se posee y la (7) evaluación sistemática del conocimiento organizacional y por último el 85% considera que es la (6) utilización del mismo para la creación de productos y servicios de valor agregado.

Variable 31: *Obstáculos para la Gestión del Conocimiento* (gráfico 27).

Referidos a la pregunta 15 del cuestionario 2:

15. Indique los principales obstáculos que enfrenta su organización al aplicar la gestión del conocimiento.
 1. Resistencia al cambio por parte de los miembros de la organización.
 2. Desconocimiento del significado de la gestión del conocimiento.
 3. Carencia de recursos financieros.

4. Falta de infraestructura de Tecnologías de Información.
5. Se ve como una moda más.
6. Existencia de una cultura organizacional inadecuada para asimilar la gestión del conocimiento.
7. Falta de motivación por parte de los trabajadores.
8. Falta de cultura de trabajo en equipo.
9. Falta de información imprescindible para realizar las tareas.
10. No existe una comunicación adecuada entre los miembros de la organización.
11. Falta de recursos para implementar experimentos prácticos.

Se obtuvieron como resultados los siguientes aspectos:

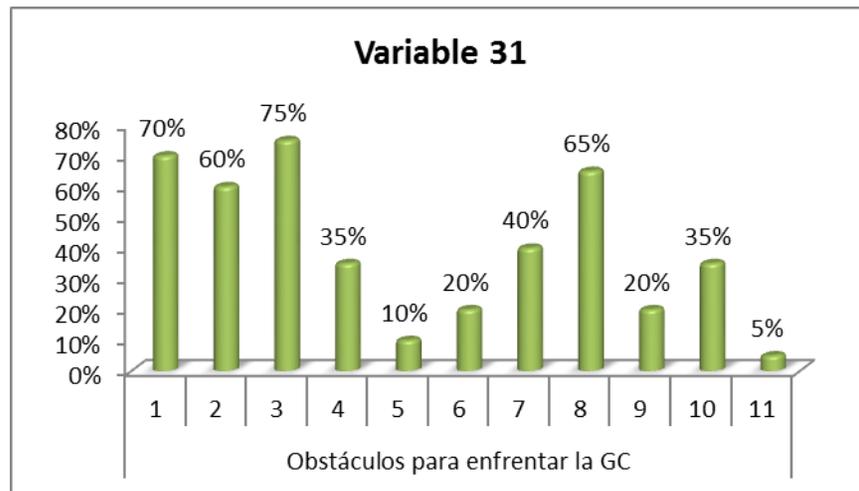


Gráfico 27. Obstáculos para la Gestión del Conocimiento.

- El 70% considera que es la (1) resistencia al cambio por parte de los miembros de la organización.
- El 60% opina que es el (2) desconocimiento del significado de la gestión del conocimiento.
- Para el 75% es la (3) carencia de recursos financieros.
- Los que representan los 35% opinan que es la (4) falta de infraestructura de tecnologías de información y la (10) falta de comunicación adecuada entre los miembros de la organización respectivamente.
- El 10% opina que es porque (5) se ve como una moda más.
- Para los que representan el 20% es por la (6) existencia de una cultura organizacional inadecuada para asimilar la gestión del conocimiento y por la (9) falta de información imprescindible para realizar las tareas.

- El 40% considera que es por la (7) falta de motivación por parte de los trabajadores, para el 65% es también por la (8) falta de cultura de trabajo en equipo.
- Para el 5% la (11) falta de recursos para implementar experimentos prácticos.

Variable 32: *Distribución y procesamiento del conocimiento* (gráfico 28).

Referente a la pregunta 16 del cuestionario 2:

16. ¿Cómo considera usted la distribución y procesamiento del conocimiento en la organización?

Se obtuvo que:

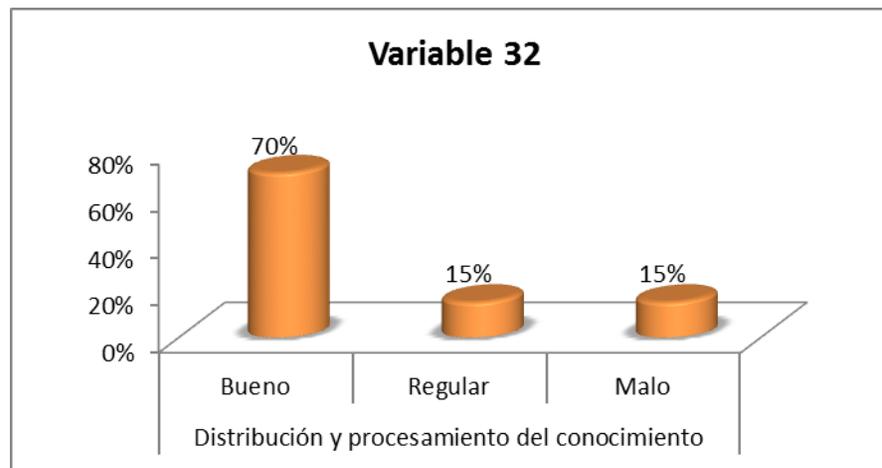


Gráfico 28. Distribución y procesamiento del conocimiento.

- El 70 % de los encuestados consideran que la distribución y procesamiento del conocimiento en la organización es bueno, el 15% lo consideran regular y el otro 15% opinan que es malo.

Variable 33: *Importancia de la detección de necesidades de conocimiento* (gráfico 29).

Referente a las preguntas 2 y 3 del cuestionario 2:

2. ¿Considera importante la detección de necesidades de Conocimiento?

3. ¿Por qué?

- 1) Permite conocer el estado del conocimiento, quienes lo tienen para sistematizarlo y compartirlo.



- 2) Sentaría las bases del procedimiento para establecer los rasgos y requerimientos de las investigaciones, además de racionalizar el tiempo durante el desarrollo de las mismas.
- 3) Permite disponer organizadamente de los medios, RH, la inteligencia y el conocimiento para alcanzar un mayor desarrollo.
- 4) Permite corregir los procedimientos, controles y registros de la información científica para mejorar la eficiencia del proceso de organización y gestión del conocimiento.
- 5) Sirve de instrumento para valorar el desarrollo de cada miembro de la organización y su área de conocimiento.
- 6) Para conocer la salud de la organización y elevar la competitividad.

Obteniéndose como resultado lo siguiente:

- En la pregunta 3 solo respondieron el 85% de los encuestados, quedando sin responderla el 15%.
 - El 100% de los investigadores consideran importante la detección de necesidades de conocimiento.
 - El 25% lo consideran importante porque (1) permite conocer el estado del conocimiento, quienes lo tienen para sistematizarlo y compartirlo.
 - Los que representan los 10% respectivamente porque (2) sentarían las bases del procedimiento para establecer los rasgos y requerimientos de las investigaciones, además de racionalizar el tiempo durante el desarrollo de las mismas y para (6) conocer la salud de la organización y elevar la competitividad.
 - El 5% opina que (3) permite disponer organizadamente de los medios, recursos humanos, la inteligencia y el conocimiento para alcanzar un mayor desarrollo.
 - El 20% porque (4) permite corregir los procedimientos, controles y registros de la información científica para mejorar la eficiencia del proceso de gestión del conocimiento (GC).
 - El otro 15% porque (5) sirve de instrumento de control para evaluar el desarrollo de cada miembro de la organización de su área de conocimiento.

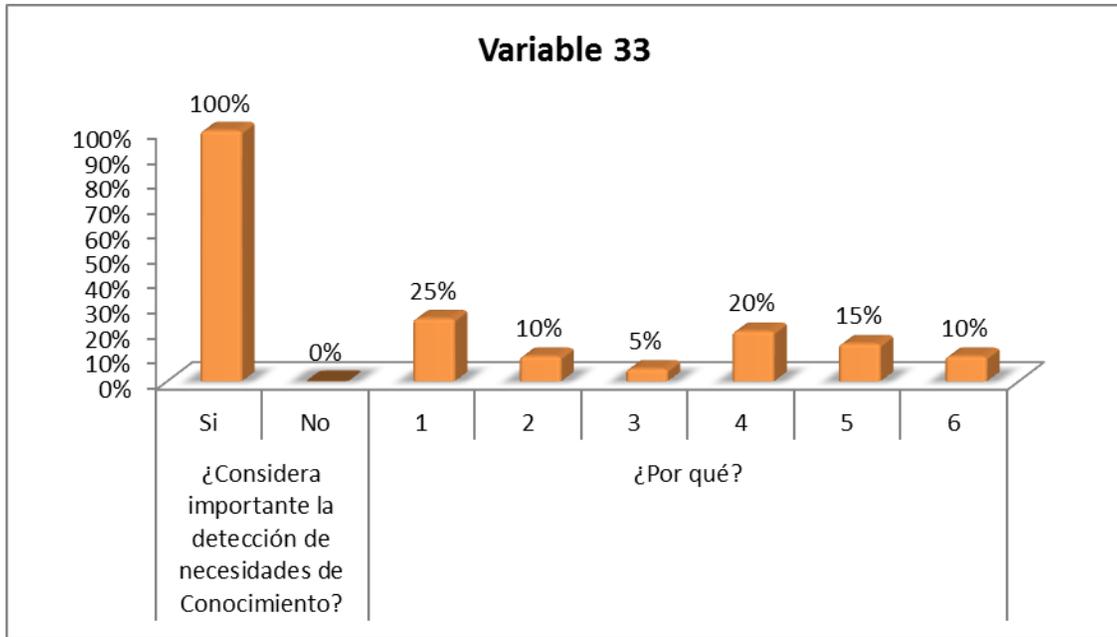


Gráfico 29. Importancia de la detección de necesidades de conocimiento.

Variable 34: *Grado de compromiso* (gráfico 30).

Referente a la pregunta 4 del cuestionario 1:

4- ¿Está dispuesto a participar en un proceso como este?

Se obtuvo como resultado lo siguiente:

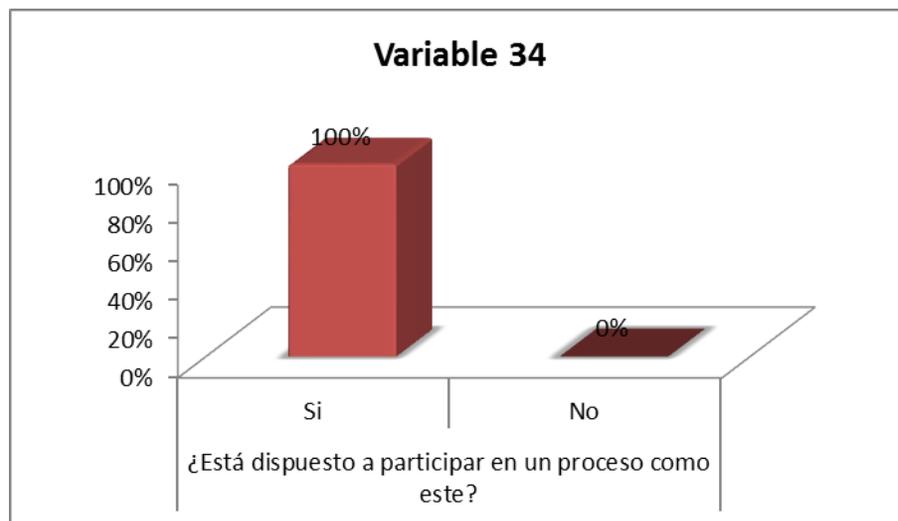


Gráfico 30. Grado de compromiso.

- Que el 100% de los encuestados están dispuestos a participar en el proceso de detección de necesidades del conocimiento.

Variable 35: *Proyección estratégica* (gráfico 31).

Referente a las preguntas 5 y 6 del cuestionario 1:

5. ¿Conocen la planificación estratégica de la organización?

6. ¿Participaron en la confección de la planificación estratégica?

Se obtiene que:

- El 65% de los investigadores conocen la planificación estratégica del centro de estudio.
- El otro 35% desconoce de la misma.
- Solo el 65% participó en su confección.
- El 35% no participó.

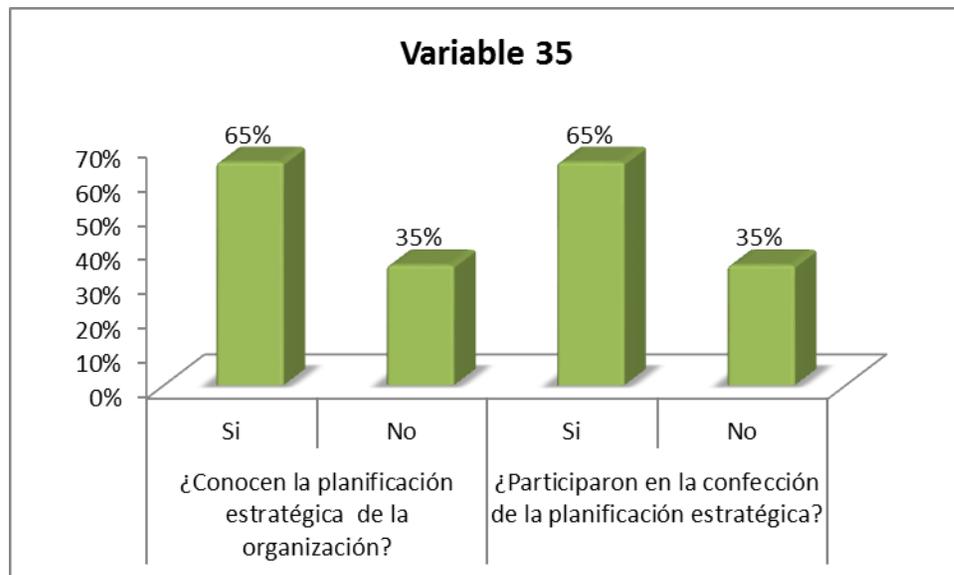


Gráfico 31. Proyección estratégica.

Variable 36: *Necesidades de conocimiento*.

Referente a la pregunta 34 del cuestionario 1:

34. ¿Qué tipos de conocimientos son necesarios para su investigación?

Se obtuvo como resultados los siguientes aspectos:

- Se recogieron los conocimientos necesarios para llevar a cabo procesos de investigación científica, estos son:
 - Eficiencia Energética.



- Termodinámica.
- Matemática.
- Física.
- Lógica.
- Cibernética.
- Automática.
- Informática.
- Fuentes Renovables de Energía.
- Metodología de la Investigación Científica.
- Recursos Hidráulicos.
- Transferencia de calor, fluido y masa.
- Inteligencia Artificial.

d) *Actividad interactiva:*

Como resultado más notorios de la aplicación de la entrevista del anexo 11 a los miembros y colaboradores del CEETAM de manera individual se obtuvo:

- Deficiencia en el conocimiento hacia la elaboración y control de propuestas de premios CITMA.
- Deficiencia en la diseminación del conocimiento a través de publicaciones en revistas de Bases de Datos Internacionales.
- Deficiencia en la incidencia directa en la transferencia de conocimiento en la tutoría a investigaciones estudiantiles.
- Deficiencia en el apoyo metodológico hacia los departamentos con los que se colabora.
- La gestión del conocimiento hacia los profesionales del territorio aún no se encuentra en un nivel significativo.
- La información científica vía internet es deficiente lo cual constituye una barrera muy negativa en el desempeño de los actores y ello influye en la obtención de los resultados investigativos.
- Poco dominio de gestores bibliográficos para desarrollar investigaciones.
- Las principales fuentes de consultas se encuentran en idioma inglés.
- Presentan exceso y diversidad de tareas curriculares y extracurriculares que atentan con el tiempo para dedicarle a las actividades investigativas.
- El acceso a Internet es altamente deficiente y restrictivo derivado de políticas paradójicas.



e) *Mapeo del conocimiento:*

- Mapa que representa un sociograma de conocimiento.

Tras la realización de entrevistas a los actores de Centro de Estudio, concretamente del procesamiento de las preguntas 36 y 37 del cuestionario 1 correspondientes a las preguntas *a quién consultan y quiénes los consultan*, como se observa en la tabla 12.

Pregunta	Respuestas
<p style="text-align: center;">36 (cuestionario 1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Especialista en ciencias técnicas sobre procesos energéticos. 2. Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación. 3. Especialista en automática. 4. Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo. 5. Especialista en procesos hidráulicos industriales. 6. Especialista en transferencia de calor y transporte neumático. 7. Especialista en ciencias técnicas sobre procesos metalúrgicos. 8. Especialista en ciencias técnicas sobre economía para procesos energéticos. 9. Especialista en máquinas eléctricas. 10. Especialista en diseño mecánico.
<p style="text-align: center;">37 (cuestionario 1)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Especialista en gestión total eficiente de la energía. 2. Especialista en termodinámica y climatización. 3. Especialista en física. 4. Especialista en ciencias técnicas sobre automatización de procesos. 5. Especialista en filología. 6. Especialista en automática. 7. Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación. 8. Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo. 9. Especialista en procesos hidráulicos industriales. 10. Especialista en transferencia de calor y transporte neumático. 11. Especialista en procesos mecánicos y energía eólica. 12. Especialista en estudios del petróleo. 13. Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica. 14. Especialista en procesos mecánicos industriales. 15. Especialista en ciencia de los materiales y soldadura. 16. Especialista en procesos mecánicos. 17. Especialista en procesos metalúrgicos. 18. Departamentos de Mecánica, Eléctrica, Minas, Ciencia de Información. 19. Especialista en gestión de información.

Tabla 12. Respuestas a las preguntas 36 y 37 del cuestionario 1.



De sus CV, así como de la identificación de cada encuestado con respecto a las respuestas suministradas por ellos permitió la elaboración de una matriz que se muestra en la tabla 13. A partir de estos resultados, pudo elaborarse la tabla 14 donde se identifican a los actores y su codificación.

	YR	EG	RM	ET	WA	RL	LR	LO	RG	JR	DM	RS	AL	IR	GH	RI	AOC	ALC	AT	HL	AI	SM	CB	EP	IR	JV	FF	CS	ET	YO	TF	RM	YC	AT	DM	DE	DMI	DCI						
YR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
EG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
RM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
ET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
WA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
RL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
LR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
LO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
RG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
JR	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
DME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
IR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
GH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AOC	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
HL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
IR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
JV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ETM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
YO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DM	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DMI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DCI	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 13. Matriz simétrica binaria para sociograma de conocimiento.



Todos estos elementos hicieron posible, como resultado final, la confección de un mapa que representa un sociograma de conocimiento que se muestra en la figura 21.

YR	Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica
EG	Especialista en termodinámica y climatización
RM	Especialista en gestión total eficiente de la energía
ETT	Especialista en transferencia de calor y transporte neumático
WA	Especialista en procesos eléctricos y energía eólica
RL	Especialista en procesos electromecánicos industriales
LR	Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales
LO	Especialista en telecomunicaciones
RG	Especialista en modelación matemática a procesos mineros
JR	Especialista en mantenimiento y análisis de fluidos
DM	Especialista en telecomunicaciones y algoritmos
RS	Especialista en transporte industrial
AL	Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación
IRR	Especialista en máquinas eléctricas
GH	Especialista en diagnóstico energético
RI	Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo
AOC	Especialista en procesos energéticos industriales
AC	Especialista en beneficio del mineral
AT	Especialista en procesos hidráulicos industriales
HL	Especialista en estudios del petróleo
AI	Especialista en ciencias técnicas sobre procesos energéticos
SM	Especialista en automática
CB	Especialista en ciencias técnicas sobre procesos metalúrgicos
EP	Especialista en ciencias técnicas sobre economía para procesos energéticos
IR	Especialista en diseño mecánico
JV	Especialista en física
FF	Especialista en ciencias técnicas sobre automatización de procesos
CS	Especialista en filología
ETM	Especialista en procesos mecánicos y energía eólica
YO	Especialista en Intercambiabilidad y mediciones técnicas
TF	Especialista en ciencia de los materiales
RM	Especialista en proyectos de ingeniería mecánica
YC	Especialista en laboratorio de beneficios del mineral
AT	Especialista en ciencia de la información
DM	Dpto. Mecánica
DE	Dpto. Eléctrica
DMI	Dpto. Minas
DCI	Dpto. Ciencia de la Información

Tabla 14. Código y actores recogidos en la matriz para sociograma de conocimiento.

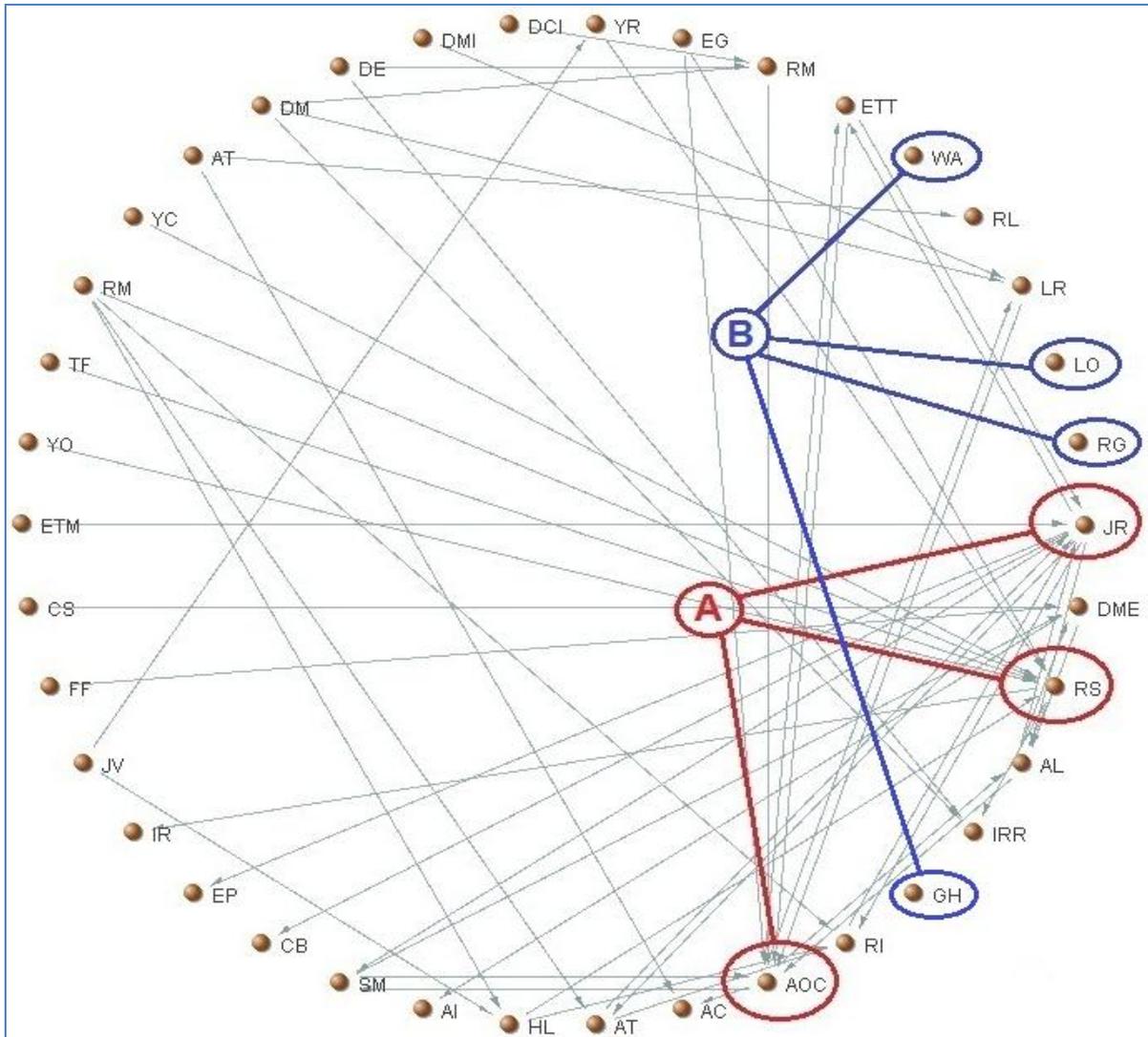


Figura 21. Sociograma de conocimiento de los actores del CEETAM.

En este sociograma de conocimiento (figura 21) se puede observar que existe una interrelación social entre los que, de una manera u otra, constituyen fuentes de consultas, o sea aquellos actores que conocen y estudian el campo de la EEURE. En las zonas representadas por (A) se aprecian las personas que mayoritariamente son consultadas por los demás actores, dentro de ellas se encuentran el especialista en procesos energéticos industriales, el especialista en transporte industrial y el especialista en mantenimiento y análisis de fluidos. Por otro lado, los que están representados por (B) son aquellos actores que no consultan a ningún actor, y tampoco los consultan a ellos. Estos son el especialista en procesos eléctricos y energía eólica, el especialista en telecomunicaciones y el especialista en modelación matemática a procesos mineros.



- Confección del mapa que representa las fuentes de conocimiento.

El resultado de las preguntas 31, 32 y 35 de la variable 19 permitió identificar a las personas que más conocimientos tienen respecto a las líneas de investigación del Centro de estudio, ya sea dentro o fuera de la organización, así como a las que trabajan las líneas de investigación de la organización y no son colaboradores, ellos se relacionan en la tabla 15.

Preguntas	Resultados
31 cuestionario 1	<ul style="list-style-type: none"> • (YR) Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica • (EG) Especialista en termodinámica y climatización • (RM) Especialista en gestión total eficiente de la energía • (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático • (RL) Especialista en procesos electromecánicos industriales • (LR) Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales • (LO) Especialista en telecomunicaciones • (IRR) Especialista en máquinas eléctricas • (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo • (AOC) Especialista en procesos energéticos industriales • (HL) Especialista en estudios del petróleo • (RS) Especialista en transporte industrial • (JR) Especialista en mantenimiento y análisis de fluidos • (DM) Especialista en telecomunicaciones y algoritmos • (WA) Especialista en procesos eléctricos y energía eólica • (ETM) Especialista en procesos mecánicos y energía eólica • (RG) Especialista en modelación matemática a procesos mineros • (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación • (ATB) Especialista en procesos hidráulicos industriales • (IR) Especialista en diseño mecánico • (AC) Especialista en beneficio del mineral • (GH) Especialista en diagnóstico energético
32 cuestionario 1	<ul style="list-style-type: none"> • (RT) Especialista en sistemas de gestión energética. • (ML) Especialista en energía de sistemas de suministro eléctrico. • (AT) Especialista análisis de oportunidades de ahorro de energía en sistemas termomecánicos. • (JM) Especialista en sistemas de supervisión energética. • (LLL) Especialista en energía de sistemas de vapor. • (JF) Especialista en procesos mineros-metalúrgicos.



	<ul style="list-style-type: none"> • (RP) Especialista en calidad de la energía en los sistemas eléctricos. • (FF) Especialista en ciencias técnicas sobre automatización de procesos. • (GR) Especialista en control de la demanda máxima y del consumo de energía. • (SH) Especialista en modelación de flujos. • (FS) Especialista en evaluación de propiedades termodinámicas. • (GA) Especialista en energía solar fotovoltaica. • (FO) Especialista en evaluación de proyectos de cogeneración. • (LO) Especialista en modelos matemáticos para la ingeniería. • (GRY) Especialista en difracción de rayos – X.
35 cuestionario 1	<ul style="list-style-type: none"> • (CB) Especialista en eficiencia energética para el procesamiento del mineral laterítico. • (EP) Especialista en ciencias técnicas sobre economía para procesos metalúrgicos. • (ZS) Especialista en gestión energética para las industrias. • (ACR) Especialista en procesos de eficiencia energética en hornos. • (AI) Especialista en resistencia de los materiales. • (MM) Especialista en teoría de los mecanismos y máquinas. • (WC) Especialista en tratamiento de residuales • (RTC) Especialista en matemática pura • (AVR) Especialista en ciencia de los materiales • (TF) Especialista en ciencia de los materiales y soldadura • (APC) Especialista en medio ambiente • (JBM) Especialista en geología (petróleo) • (FAM) Especialista en procesos de manufactura • (PMT) Especialista en conformación de metales • (DMO) Especialista en ciencia de la computación • (MU) Especialista en economía minera

Tabla 15. Personas que constituyen fuentes de conocimiento.

En el mapa, que se muestra en la figura 22, se observan las relaciones dentro y fuera de la organización que los investigadores mantienen en su proceso investigativo, el núcleo del mapa lo constituyen los miembros del Centro de estudio, en el nivel descrito por ISMMM lo constituyen en su gran mayoría los colaboradores y el ambiente lo componen especialistas de otras instituciones del territorio, así como de otras universidades o centros académicos

nacionales. Este mapa permite conocer las fuentes de conocimiento del CEETAM, por donde los investigadores pueden guiarse para ser consultada.

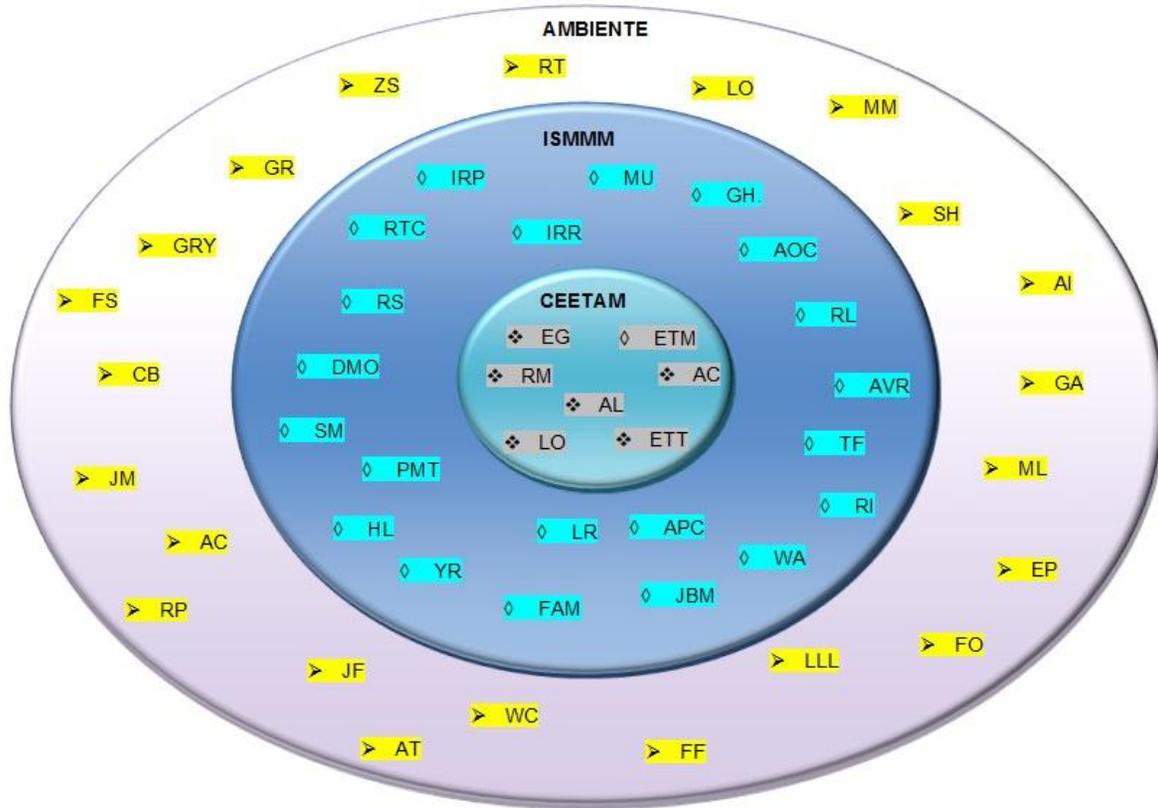


Figura 22. Fuentes de conocimiento del CEETAM.

➤ Mapa temático de conocimiento.

La confección de este mapa fue posible a partir de la variables 4 y 5 con indicadores que reflejan las actividades desarrolladas como investigador (AI), temáticas fundamentales en las que investiga (TF) y la producción científica de cada investigador encuestado (PC) referente al período 2009-2012.

La relación de estas variables en correspondencia con las líneas de investigación dio unos resultados que hicieron posible desarrollar una matriz asimétrica binaria, como se observa en la tabla 16.

Actores	Li1			Li2			Li3			Li4			Li5			Li6			Li7			Li8		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	AI	TF	PC																					
1-YR	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
2-EG	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
3-RM	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0



4-ETT	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	
5-ETM	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
6-RL	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	
7-LR	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
8-LO	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
9-RG	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
10-JR	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	
11-DM	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
12-RS	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
13-AL	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	
14-IRR	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
15-GH	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
16-RI	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	
17-AOC	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
18-AC	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
19-AT	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
20-HL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 16. Matriz asimétrica binaria.

El procesamiento de esta matriz con el Software MathCAD dio como resultado un mapa (figura 23) que representa dónde está la mayor concentración de conocimiento (color rojo), cuáles son las líneas de investigación (LI) en las que más se investiga, mostrándose mayor acentuación en los casos de las LI 3 y 7 (Eficiencia energética y uso racional de la energía y Calidad de energía y fiabilidad de suministros eléctricos respectivamente), le sigue con menos acentuación las LI 4 y 5 (Tecnologías más limpias y el uso de fuentes alternativas de energía y Diversificación de productos y aprovechamiento integral de los recursos minerales en la industria metalúrgica respectivamente). Se muestra que los miembros y colaboradores se inclinan mucho más por las temáticas subordinadas a estas LI que las demás.

Cada una de las temáticas que a continuación se describen, muestran los resultados de las acciones de los actores miembros y colaboradores del CEETAM y que son reflejadas en el mapa temático de conocimiento.

Temáticas:

- Ahorro y Eficiencia Energética (AEE).
- Energía Eólica (EO).
- Recursos Hidráulicos (RH).
- Conversión de la energía (CE).
- Perfeccionamiento Empresarial (PE).
- Tecnología del diseño mecánico (TDM).
- Metodología de la Investigación Científica
- Proceso de enfriamiento industrial (PEI)
- Control de hornos de reducción (CHR).
- Reducción de amoniaco por vía de petróleo activo (RAPA).
- Cavitación en flujos de hidromezclas (CFH).
- Conversión y conservación de la energía

- (MIC).
- Optimización energética (OE).
 - Eficiencia energética y Uso Racional de la Energía (EEUR).
 - Fuentes Renovables de Energía (FRE).
 - Procesos tecnológicos y sistemas de transporte (PTST).
 - Gestión integrada de procesos (GIP).
 - Tecnología de diseño mecánico (TDM).
 - Fuentes alternativas de energía (FAE).
 - Productividad y Eficiencia Energética (PEE).
 - Secado solar del mineral laterítico (SSML).
- (CCE).
- Electrónica (E).
 - Uso Racional de la Energía (URE).
 - Evaluación de mezclas de arcilla (EMA).
 - Consumo de electricidad y Gas (CEG).
 - Transporte mecánico de mineral (TMM).
 - Cavitación de bombas centrífugas (CBC).
 - Cinética del secado solar (CSS).
 - Movilidad del mineral laterítico (MML).
 - Supervisión y control de centrales hidroeléctricas (SSC).

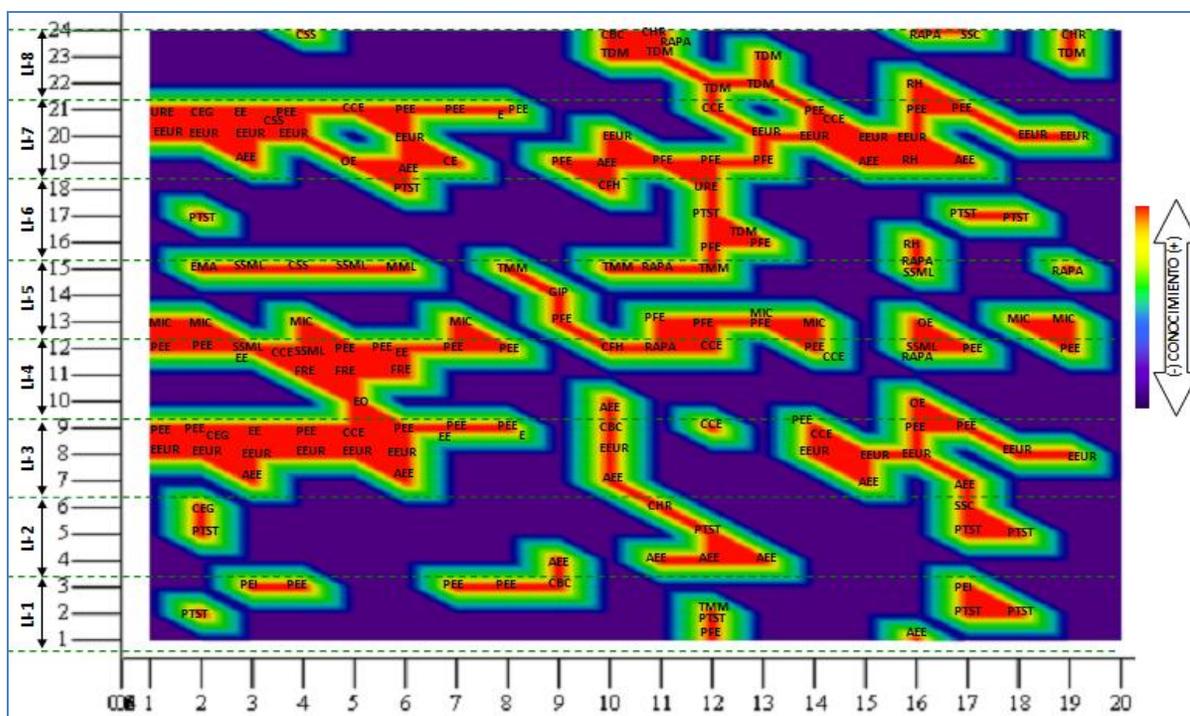


Figura 23. Mapa temático de conocimiento del CEETAM.

➤ Topografía de conocimiento del CEETAM.

Otro de los resultados obtenidos fue la posibilidad de elaborar una Topografía del Conocimiento teniendo en cuenta los conocimientos que poseen los investigadores encuestados, relacionados con las líneas de investigación del CEETAM. O sea, se representaron las temáticas en las que se especializan, las publicaciones que tienen y las

actividades como investigador, representando la ubicación de las acciones que tienen en cada caso como se puede observar en la tabla 17.

Actores	Li 1			Li 2			Li 3			Li 4			Li 5			Li 6			Li 7			Li 8		
	AI	TF	PC																					
YR	☹️						☹️	☹️	😊			😊							☹️	😊				
EG		☹️			☹️	😊		☹️	😊		☹️	😊			😊		☹️			☹️	😊			
RM			😊				☹️	☹️	😊			😊			😊				☹️	☹️	😊			
ETT			😊					☹️	😊			☹️	😊			😊					😊			😊
ETM								☹️	😊	☹️	☹️	😊			😊				☹️	☹️	😊			
RL							☹️	☹️	😊	☹️		😊			😊			😊	☹️	☹️	😊			
LR			😊						😊	☹️		😊							☹️		😊			
LO			😊									😊				😊					😊			
RG			😊	☹️									☹️	☹️				☹️		☹️				
JR		☹️					☹️	☹️	😊	☹️		😊			😊			☹️	😊	☹️	☹️		☹️	😊
DM	☹️	☹️		☹️		😊						😊	☹️		😊				☹️			☹️	☹️	😊
RS	☹️			☹️	☹️				😊			😊	☹️			☹️	☹️	😊	☹️		😊	☹️		
AL	☹️	☹️		☹️						☹️	☹️		☹️	☹️			☹️			☹️	☹️	☹️		☹️
IRR								☹️	😊			😊	☹️		😊					☹️	😊			
GH							☹️	☹️											☹️	☹️				
RI	☹️							☹️	😊	☹️		😊	☹️		😊			😊	☹️	☹️	😊	☹️		😊
AOC		☹️	😊		☹️	😊	☹️		😊							☹️	☹️		☹️		😊			😊
AC		☹️			☹️			☹️					☹️					☹️			☹️			
ATB								☹️				☹️	☹️		😊					☹️				😊
HL												😊							😊		😊			

Legenda		
Símbolo	Siglas	Significado
	Li	Líneas de Investigación
☹️	AI	Actividad como Investigador
☹️	TF	Temáticas Fundamentales
😊	PC	Producción Científica

Tabla 17. Topografía de conocimiento de los actores del CEETAM.

Otros resultados derivados de las variables 4 y 5 de las encuestas permitió elaborar un mapa de los distintos actores enlazados a sus Líneas de Investigación, tras utilizar el programa *Aduna Clúster Map Viewer* para la realización del mismo, como se muestra en la figura 24.

Los resultados de la variable 23 permitieron realizar un diagrama que representa el liderazgo, así se puede observar en la figura 25, que mayoritariamente identifican al director del CEETAM como un líder a seguir en procesos vinculados con investigaciones y desarrollo de proyectos.

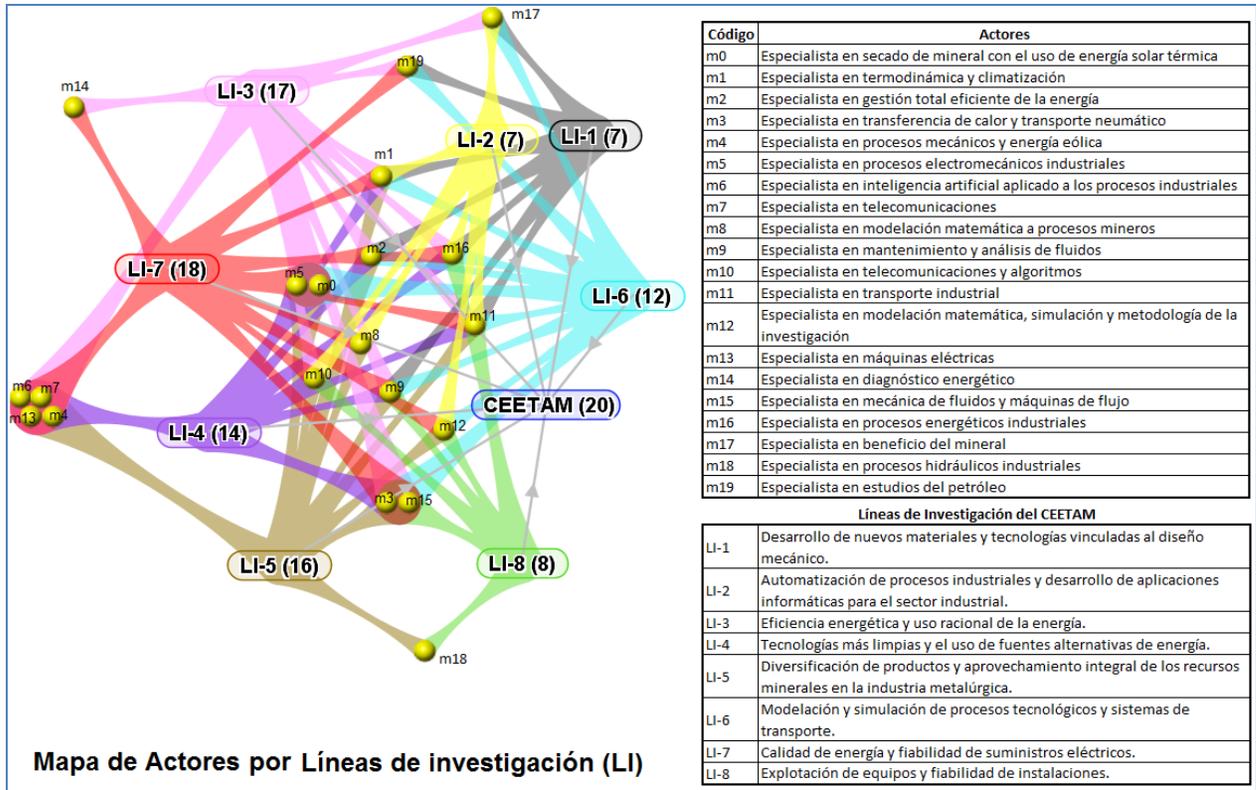


Figura 24. Mapa de actores en relación con sus Líneas de Investigación.

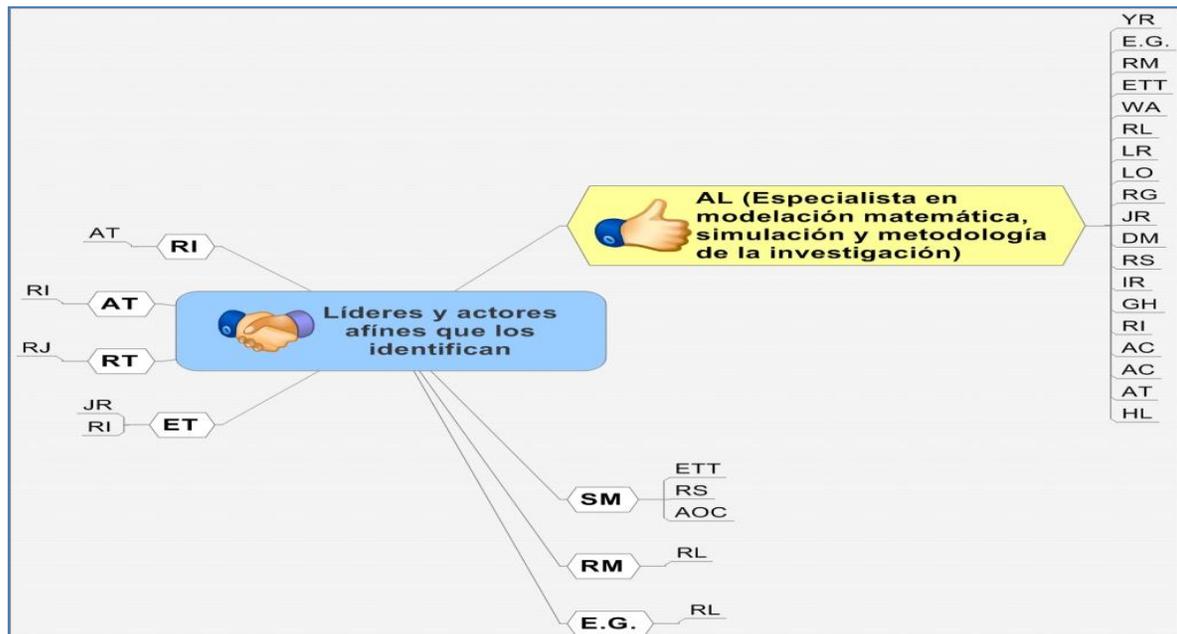


Figura 25. Diagrama que representa a los actores considerados líderes.



➤ *Principales áreas de conocimiento de los actores del CEETAM.*

Teniendo en consideración también los resultados de las variables 4 y 5, referentes a las actividades desarrolladas como investigador (AI), temáticas fundamentales en las que investigan (TF) y su producción científica (PC), se obtuvieron las principales áreas de conocimiento donde incursionan de manera general estos actores que son:

- Ahorro y eficiencia energética.
- Perfeccionamiento de los procedimientos de cálculo y prueba de algoritmos en experimentos con datos industriales, perfeccionamiento empresarial.
- Modelación, simulación y control de sistemas de climatización centralizado.
- Modelo matemático multivariable para un proceso de enfriamiento industrial.
- Propiedades físicas y aerodinámicas del mineral laterítico para el uso en transporte mecánico.
- Experimento de enseñanza e investigación sobre el fenómeno de cavitación en bombas centrífugas.
- Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
- Productividad y eficiencia energética.
- Conversión y conservación energética.
- Electrónica.
- Predicción del consumo de electricidad y gas LP en un Hotel mediante redes neuronales artificiales.
- Optimización energética en el diseño de transporte por banda y automotor.
- Fuentes Renovables de Energía.
- Comportamiento de la humedad durante el secado solar del mineral laterítico.
- Reducción de amoníaco por vía de petróleo activo.
- Fenómeno de cavitación en el flujo de hidromezclas.
- Doctorado, maestría, publicaciones y eventos. Metodología de la Investigación Científica en el campo de la EEURE.
- Gestión integrada de procesos.
- Evaluación de mezclas de arcilla en la región Centro Moa.
- Cinética del secado solar del mineral laterítico. Energía y Medio Ambiente.
- Movilidad de los minerales lateríticos.
- Recursos Hidráulicos.
- Desarrollo de nuevos materiales y tecnología vinculada al diseño mecánico.
- Modelación y simulación de procesos tecnológicos y sistema de transporte.



- Sistema de contenido de un Libro de Texto para la asignatura Metodología de la Investigación Científica.
- Optimización energética en el diseño de transporte por banda y automotor.
- Respuestas a los algoritmos de control para hornos de reducción.

IV.1.2- Jerarquización del conocimiento

Una vez obtenidos los resultados necesarios para la configuración del escenario, el paso siguiente para la elaboración de la Red de Inteligencia Compartida es conseguir la organización de los distintos conocimientos que se engloban en la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE) como dominio de análisis en el CEETAM. Los resultados de los métodos indicados en el capítulo de Materiales y Métodos para llevar a cabo este proceso van a ser enumerados a continuación siguiendo los distintos apartados del proceso necesarios para llegar a la propuesta de organización del conocimiento.

a) Definición de los participantes.

Siguiendo lo descrito en el epígrafe de procedimiento metodológico para la aplicación del AHP para la organización del conocimiento en el caso de estudio, los resultados para el primer paso en este proceso, que era la definición de los participantes, fueron los siguientes:

Se seleccionaron a 11 expertos en el área de Eficiencia y Uso Racional de la Energía (EEURE) para participar en el proyecto ya que fueron los que mostraron un coeficiente de competitividad idóneo. Esta decisión se basó en los cálculos realizados sobre el coeficiente de competitividad que arrojaron los resultados siguientes:

	Exp1	Exp2	Exp3	Exp4	Exp5	Exp6	Exp7	Exp8	Exp9	Exp10	Exp11
K	0,7	0,85	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,85	0,8	0,85	0,95

Del cálculo del coeficiente de competitividad se obtiene, como resultado, que el 81.8 % de los expertos poseen un coeficiente de competitividad alto y el 18.1 % poseen un coeficiente de competitividad medio, lo cual corrobora la selección de los expertos analizados. El gráfico 32 muestra el coeficiente de competitividad de los expertos, donde $i =$ al número de expertos y $k = K_{E_i}$

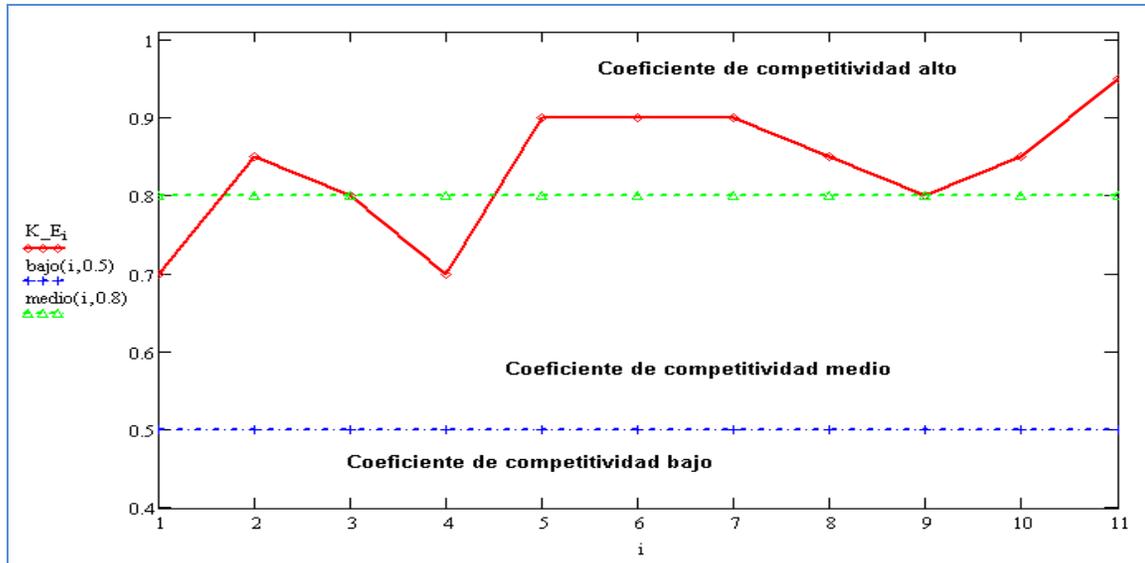


Gráfico 32. Coeficiente de competitividad de los expertos (K_E).

La selección de los expertos estuvo también condicionada por los resultados obtenidos en la configuración del escenario de acuerdo con las variables 4 y 5 (actividades desarrolladas como investigador AI, temáticas fundamentales en las que investiga TF y la producción científica de cada investigador encuestado PC) que reflejan sus experiencias en el trabajo con en el área de conocimiento EEURE. Todos los expertos seleccionados presentan más de 15 años de experiencia en el trabajo como investigadores y docencia. En la tabla 18 se relacionan estos expertos que son graduados en ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería electromecánica, la mayoría de ellos son doctores en ciencias en temas relacionados con la energía y la inteligencia artificial aplicada a ello.

No.	Expertos
E1	(Dr. C.) Especialista en transporte industrial
E2	(Dr. C.) Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales
E3	(Dr. C.) Especialista en procesos electromecánicos industriales
E4	(Dr. C.) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación
E5	(Dr. C.) Especialista en máquinas eléctricas
E6	(Dr. C.) Especialista en gestión total eficiente de la energía
E7	(Dr. C.) Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica
E8	(MSc.) Especialista en procesos mecánicos y energía eólica
E9	(Dr. C.) Especialista en diseño mecánico
E10	(Dr. C.) Especialista en termodinámica y climatización
E11	(Dr. C.) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático

Tabla 18. Relación de expertos.



b) Información requerida.

Una vez seleccionados los expertos según su grado de competitividad, el segundo paso del Método Saaty era la identificación de la información requerida en el área de conocimiento EEURE, para determinar los conocimientos necesarios en este ámbito. Para ello, fueron usados los resultados obtenidos en la etapa de configuración del escenario donde se relaciona una serie de conocimientos necesarios en la EEURE, así como la valoración del grupo de expertos sobre las mismas.

Los resultados obtenidos indicaron las siguientes áreas de conocimientos que mayoritariamente inciden en la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía, como se observa en la tabla 19:

Código	Conocimientos
(GEE)	Gestión y Economía Energética Empresarial
(MFMF)	Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo
(MAP+L)	Medio Ambiente y Producciones Más Limpias
(SEI)	Sistemas Eléctricos Industriales
(T)	Termodinámica
(TC)	Transferencia de Calor
(GA)	Gestión del Agua
(CGV)	Combustión y Generación de Vapor
(FR)	Fuentes Renovables
(RC)	Refrigeración y climatización
(GDC)	Generación Descentralizada y Cogeneración
(UEET)	Uso Eficiente de la Energía en el Transporte
(UFEE)	Uso Final de la Energía Eléctrica
(IAEE)	Inteligencia Artificial en la Conversión, Supervisión y Control de la Energía
(ATTN)	Automatización

Tabla 19. Conocimientos necesarios en el estudio de la EEURE.

c) Estructuración del modelo jerárquico.

El tercer paso del método seguido para la estructuración del conocimiento de EEURE fue la estructuración del modelo jerárquico es sí mismo que es una de las partes más relevantes del AHP. Esta etapa, a su vez, estuvo marcada por los pasos siguientes:

1. Identificación del problema.
2. Definición del objetivo.
3. Identificación de criterios para el modelo jerárquico.
4. Identificación de alternativas para el modelo jerárquico.
5. Construcción del árbol jerárquico.



Los resultados de cada una de ellas se relacionan a continuación

1. Identificación del Problema.

Ante la pregunta inicial de cómo estructurar el conocimiento en el caso de estudio de manera que también sirviera como base para la posterior toma de decisiones, se vio la necesidad de identificar o etiquetar por orden de prioridad los conocimientos que definen el dominio de la EEURE puesto que así quedarían establecidas las pautas más importantes para tomar decisiones estratégicas en dicho dominio. Estos resultados llevaron asimismo a la definición del objetivo (paso 2) del método: ordenar el conocimiento por orden de prioridad, lo que va a permitir establecer el nivel de importancia de un conocimiento de forma consensuada por los expertos.

3. Identificación de criterios para el modelo jerárquico.

Los criterios utilizados para establecer qué prioridades debían tenerse en cuenta para la jerarquización del conocimiento fueron identificados en los resultados previos obtenidos, referidos a la configuración del escenario (detección de necesidades). Allí se reconocieron 15 áreas de conocimiento de interés para la EEURE, así como la valoración del grupo de expertos sobre las mismas. Para facilitar la lectura se vuelven a relacionar a continuación:

- i. Gestión y Economía Energética Empresarial.
- ii. Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo.
- iii. Medio Ambiente y Producciones Más Limpias.
- iv. Sistemas Eléctricos Industriales.
- v. Termodinámica.
- vi. Transferencia de calor.
- vii. Gestión del agua.
- viii. Combustión y generación de vapor.
- ix. Fuentes renovables de energía.
- x. Refrigeración y climatización.
- xi. Generación descentralizada y cogeneración.
- xii. Uso eficiente de la energía en el transporte.
- xiii. Uso final de la energía eléctrica.
- xiv. Inteligencia artificial en la conversión, supervisión y control de la energía.
- xv. Automatización.



Asimismo, fueron determinados por el grupo de expertos los objetivos de cada una de ellas que se describen a en el anexo 13.

4. Identificación de alternativas para modelo jerárquico.

De igual manera como resultado de las acciones de los expertos y los resultados obtenidos en la etapa de configuración del escenario, se obtuvieron las alternativas para el modelo jerárquico de organización del conocimiento para la toma de decisiones, que, a su vez, están identificadas por los conocimientos que se necesitan dentro cada una de las áreas de conocimiento anteriormente mencionadas. Estos conocimientos necesarios están relacionados a continuación desde la tabla 20 hasta la tabla 34:

Código	Conocimiento
EEMA	Eficiencia Energética y medio ambiente.
EECE	Eficiencia Energética y competitividad empresarial.
SGE	Sistemas de Gestión Energética.
EEPAE	Evaluación Económica de Proyectos de Ahorro de Energía.
GTI	Gestión Total Industrial.

Tabla 20. GEE: Gestión y economía energética empresarial.

Código	Conocimiento
EBF	Ecuaciones Básicas de la Fluidodinámica
FFRCC	Flujo de un fluido real en conductos y canales.
TGMF	Teoría General de las Máquinas de Flujo.
SMF	Selección de las máquinas de flujo
EMF	Explotación de las máquinas de flujo

Tabla 21. MFMF: Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo

Código	Conocimiento
ODP+L	Origen y desarrollo de las producciones más limpias
PP+L	Programas de P+L
TCP+L	Técnicas comunes de P+L
MGEP+L	El método genérico de EP+L. Planeamiento y organización. Evaluación preliminar.
MGEP+LED	El método genérico de EP+L. Estudio detallado.
MGEP+LAFAS	El método genérico de EP+L. Análisis de factibilidad. Aplicación y supervisión

Tabla 22. MAP+L: Medio Ambiente y Producciones Más Limpias.

Código	Conocimiento
AGSEI	Aspectos generales
CESE	Calidad de la energía en los sistemas eléctricos
CDMCE	Control de la demanda máxima y del consumo de energía
CPR	Compensación de potencia reactiva

Tabla 23. SEI: Sistemas Eléctricos Industriales.



Código	Conocimiento
PFT	Principios Fundamentales de la Termodinámica
EPT	Evaluación de Propiedades Termodinámicas
MAT	Métodos de Análisis Termodinámico de Procesos
MTE	Métodos Termoeconómicos

Tabla 24. T: Termodinámica.

Código	Conocimiento
ITC	Introducción
TES	Transporte de energía en sólidos
TEC	Transporte de energía convectivo
TEDVI	Transporte de energía con dos variables independientes
TTE	Transporte turbulento de energía
TEI	Transporte de energía de interface
TER	Transporte de energía radiante

Tabla 25. TC: Transferencia de Calor.

Código	Conocimiento
GGA	Generalidades.
CDDA	Conducción, depósito y distribución del agua.
EBSAP	Estaciones de bombeo para el suministro de agua potable.
TACHI	Tratamiento del agua de consumo humano e industrial.
TAR	Tratamiento de las aguas residuales.

Tabla 26. GA: Gestión del Agua.

Código	Conocimiento
FFQC	Fundamentos Físico-Químicos de la Combustión
CCSLG	Características de los combustibles Sólidos, Líquidos y Gaseosos.
HQ	Hornos y Quemadores.
CC	Cálculos de Combustión.
APC	Aerodinámica del Proceso de Combustión.
CVTTM	Calderas de vapor. Tipos. Tendencias Modernas.
ETCV	Eficiencia Térmica de las Calderas de Vapor.
AECV	Ahorro de Energía en las Calderas de Vapor.
ECV	Explotación de las Calderas de Vapor.
IAAOHC	Impacto Ambiental asociado a la Operación de Hornos y Calderas.

Tabla 27. CGV: Combustión y Generación de Vapor.

Código	Conocimiento
ESF	Energía Solar Fotovoltaica
EST	Energía Solar Térmica
EE	Energía Eólica
B	Biomasa
EH	Energía hidráulica

Tabla 28. FR. Fuentes Renovables.



Código	Conocimiento
IRC	Introducción a la RC
CRCV	Ciclo de refrigeración por compresión de vapor
CT	Cargas Térmicas
RIC	Refrigeración industrial y comercial
C	Climatización

Tabla 29. RC: Refrigeración y climatización.

Código	Conocimiento
CBGDC	Conceptos Básicos
FAC	Fundamentos y alternativas para la cogeneración
ATSC	Análisis termodinámico de los sistemas de cogeneración
EFSCEP	Estudio de factibilidad de sistemas de cogeneración. Evaluación de proyectos
GD	Generación Distribuida

Tabla 30. GDC: Generación Descentralizada y Cogeneración.

Código	Conocimiento
GUEET	Generalidades
IDMA	Introducción a la dinámica de las máquinas automotrices
MSTA	Metodología de selección técnica del autotransporte
PRV	Política de renovación vehicular.
ECIAGE	Economía de consumo e impacto ambiental de los gases de escape.
CTE	Conducción técnico-económica.
MEMAT	Métodos económico-matemáticos aplicados al transporte

Tabla 31. UEET: Uso Eficiente de la Energía en el Transporte.

Código	Conocimiento
MAE	Motores de alta eficiencia
SM	Selección de motores
AE	Accionamientos eficientes
ST	Selección de transformadores
MEESI	Mejora de la efectividad y eficiencia de los sistemas de iluminación

Tabla 32. UFEE: Uso Final de la Energía Eléctrica.

Código	Conocimiento
AAOAE	Algoritmo adaptivo de optimización de accionamientos eléctricos de bombas
OAEI	Optimización de Accionamientos de bombas
SAEI	Supervisión de accionamientos eléctricos industriales
LDIMI	Lógica difusa para la identificación de motores de inducción
LDC	Lógica difusa para control de eficiencia de accionamiento de bombas centrífugas
LDCP	Lógica difusa para el control de pérdidas

Tabla 33. IAEE: Inteligencia artificial en la conversión, supervisión y control de la energía.

Código	Conocimiento
IPA	Introducción a los principios de automatización
LBCTCA	Leyes básicas del control y tipos de controles automatizados
AP	Automatización de procesos
AEA	Accionamiento eléctrico automatizado

Tabla 34. ITTN: Automatización.

5. Construcción del árbol jerárquico.

La figura 26 muestra el resultado último del proceso de jerarquización del conocimiento. En este árbol jerárquico, referente al caso que compete a la presente investigación, se muestran algunos criterios y sus alternativas. El análisis fue realizado para todos los casos, según corresponde a los conocimientos que se relacionan en las tablas desde la 20 hasta 34, se observa en el anexo 17.

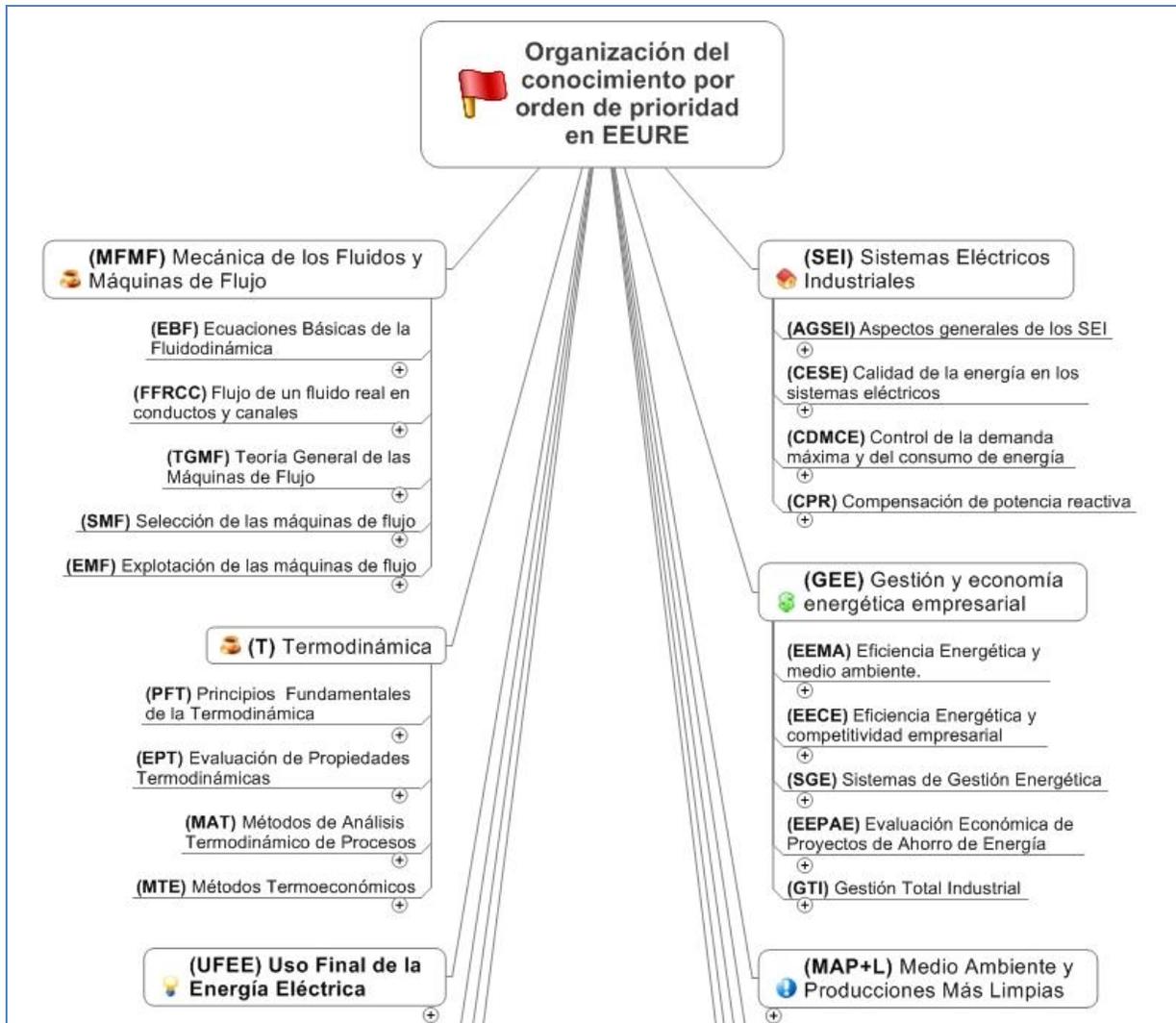


Figura 26. Árbol jerárquico referente al caso de estudio.



d) Evaluación del modelo jerárquico.

Luego de la estructuración jerárquica de los criterios y alternativas mostrados en las tablas desde la 20 hasta 34 y su procesamiento con el *Expert Choice* (figura 27) son alcanzados importantes aspectos como los que se describen a continuación:

1. Se obtuvieron las matrices de comparación pareada de los criterios combinados de los expertos a través del promedio geométrico establecido por el AHP, siguiendo la escala de ponderación que establece Satty (1990) descritas en el epígrafe bases matemáticas del AHP. En la tabla 35 se observa la matriz de comparación pareada para el caso de los criterios respondiendo a la meta global, como resultado se obtienen valores mayores, menores e igual que 1, para los casos en que:
 - a) Valores < 1 : Las variables que encabezan las columnas resultan ser más importantes que las variables que encabezan las filas.
 - b) Valores > 1 : Las variables que encabezan las filas resultan ser más importantes que las variables que encabezan las columnas.
 - c) Valores $= 1$: Las variables que encabezan las filas resultan ser de igual importancia que las variables que encabezan las columnas.
- Siguiendo el criterio a) y del juicio combinado de los expertos se exponen algunos resultados como es para el caso específico de la gestión y economía energética empresarial (GEE) dando que:
 - La transferencia de calor (TC) es más importante que la GEE con un valor de 0.9050.
 - El criterio refrigeración y climatización (RC) es mucho más importante que la GEE con un valor de 0.6650.
 - Las fuentes renovables de energía (FR) son más importante que la GEE con un valor de 0.7998.
 - El criterio uso eficiente de la energía en el transporte (UEET) es más importante que la GEE con un valor de 0.7998.
 - El criterio automatización (ATTN) es más importante según los expertos que la GEE con un valor de 0.7075

- Siguiendo el criterio b) y del juicio combinado de los expertos algunos de los resultados para el caso específico de la refrigeración y la climatización (RC) son:
- La RC es más importante que la generación descentralizada y cogeneración (GDC) con un valor de 1.2211.
 - La RC es más importante que la UEET con un valor de 3.2690.
 - La RC es más importante que el uso final de la energía eléctrica (UFEE) con un valor de 1.3709.
 - La RC es más importante que la inteligencia artificial en la conversión, supervisión y control de la energía (IAEE) con un valor de 4.8013.
 - La RC es más importante que la ATTN con un valor de 2.5155.
- Siguiendo el criterio c) y del juicio combinado de los expertos para el caso específico de la gestión descentralizada y cogeneración (GDC) se obtuvieron los siguientes resultados:
- La GDC es igualmente importante a la termodinámica (T) con valor de 1.000.
 - La GDC es igualmente importante a la combustión y generación de vapor con un valor de 1.000.

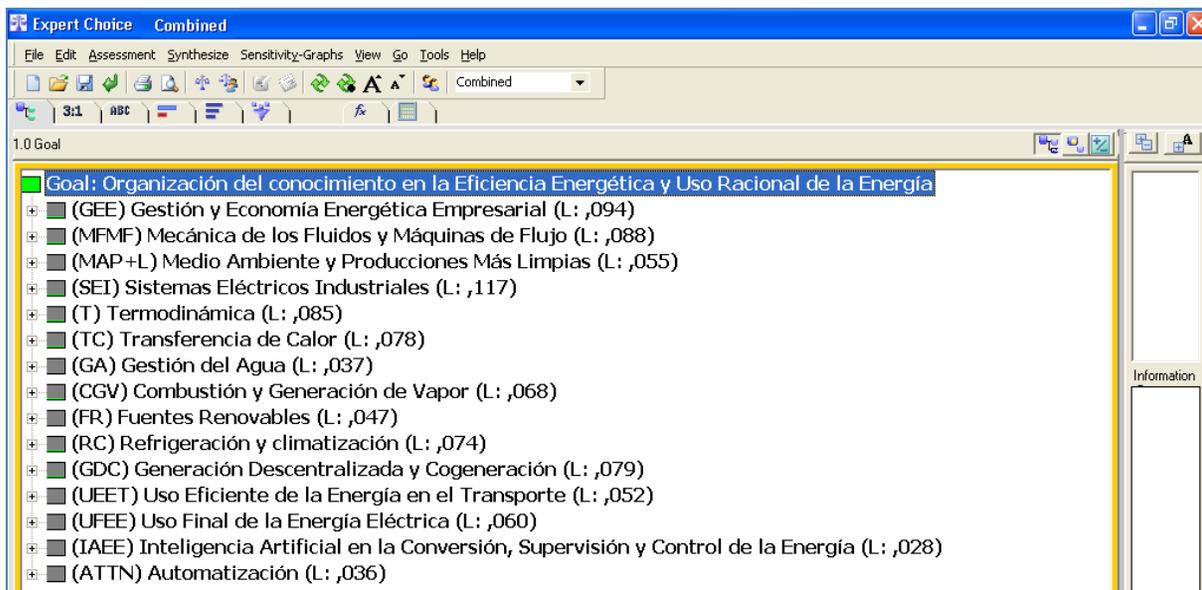


Figura 27. Criterios en el software *Expert Choice*.



Matriz de comparación pareada para: Organización del conocimiento en la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía															
	(GEE)	(MFMF)	(MAP+L)	(SEI)	(T)	(TC)	(GA)	(CGV)	(FR)	(RC)	(GDC)	(UEET)	(UFEE)	(IAEE)	(ATTN)
(GEE)	1	4.6566	2.4586	1.5385	1.7153	0.9050	2.3846	1.1657	0.7998	0.6650	1.0884	0.7998	1.3709	1.3504	0.7075
(MFMF)		1	1.6753	1.4135	0.5203	1.3709	2.1747	1.6477	1.9840	1.6870	1.5267	1.2211	2.1413	3.9320	2.9791
(MAP+L)			1	0.5659	0.6112	1.3709	1.4135	1.0965	1.4135	1.0231	0.4291	0.9113	0.6065	2.5557	2.3680
(SEI)				1	2.0783	2.9118	2.3864	2.4979	4.6928	2.3846	1.6870	1.9528	1.4911	4.3449	2.4979
(T)					1	2.9813	3.4510	1.1227	2.8241	1.0549	1.0000	1.3494	1.3087	1.3189	1.2297
(TC)						1	3.1449	1.8081	1.5620	1.2211	0.5969	3.0502	1.9514	2.9118	3.6660
(GA)							1	0.6754	0.7873	0.5659	0.4003	0.7582	0.4967	3.1449	1.0549
(CGV)								1	2.8241	1.9073	1.0000	1.4911	1.1843	1.6870	2.6167
(FR)									1	1.6870	0.4194	0.5243	0.4393	3.1449	1.6870
(RC)										1	1.2211	3.2690	1.3709	4.8013	2.5155
(GDC)											1	1.9980	1.5149	2.3307	2.2078
(UEET)												1	0.9050	1.5992	1.9665
(UFEE)													1	2.3307	2.0600
(IAEE)														1	0.9050
(ATTN)	Incon: 0.07														

Tabla 35. Matriz de comparación pareada de los criterios.

- Como resultado del proceso de sintetización para el caso de los criterios se obtuvo como resultado el vector peso (W), con el valor establecido para cada uno de los criterios como se observa a continuación:

$$W = \begin{pmatrix} \text{"Criterio"} & \text{"W"} \\ \text{"(GEE)"} & 0.094 \\ \text{"(MFMF)"} & 0.088 \\ \text{"(MAP+L)"} & 0.055 \\ \text{"(SEI)"} & 0.117 \\ \text{"(T)"} & 0.085 \\ \text{"(TC)"} & 0.078 \\ \text{"(GA)"} & 0.037 \\ \text{"(CGV)"} & 0.068 \\ \text{"(FR)"} & 0.047 \\ \text{"(RC)"} & 0.074 \\ \text{"(GDC)"} & 0.079 \\ \text{"(UEET)"} & 0.052 \\ \text{"(UFEE)"} & 0.06 \\ \text{"(IAEE)"} & 0.028 \\ \text{"(ATTN)"} & 0.036 \end{pmatrix}$$

2. Se obtuvieron de igual manera que los criterios, las matrices de comparación pareada de las alternativas. En las tabla desde la 35 hasta la 50 se observan las matrices de comparaciones pareadas de cada una de las alternativas, así como el peso (W) calculado para ellas, tal y como en el caso de los criterios en las comparaciones pareadas se obtienen valores mayores, menores e iguales que 1.



Matriz de comparación pareada para: (GEE) Gestión y Economía Energética Empresarial						
	(EEMA)	(EECE)	(SGE)	(EPAE)	(GTI)	Peso (W)
(EEMA)	1	0.863886	0.869951	0.994154	0.488845	0.162
(EECE)		1	1.40001	1.16569	0.999251	0.224
(SGE)			1	1.00445	0.777738	0.180
(EPAE)				1	0.683892	0.176
(GTI)					1	0.259

Tabla 36. Matriz comparación pareada para (GEE).

Matriz de comparación pareada para: (MFMF) Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo						
	(EBF)	(FFRCC)	(TGMF)	(SMF)	(EMF)	Peso (W)
(EBF)	1	1.63619	1.66354	1.02311	0.947266	0.238
(FFRCC)		1	1.71397	0.858834	0.719295	0.182
(TGMF)			1	0.938932	0.883853	0.155
(SMF)				1	1.44723	0.221
(EMF)					1	0.203

Tabla 37. Matriz comparación pareada para (MFMF).

Matriz de comparación pareada para: (MAP+L) Medio Ambiente y Producciones Más Limpias							
	(ODP+L)	(PP+L)	(TCP+L)	(MGEP+L)	(EP+LED)	(P+LAFAS)	Peso (W)
(ODP+L)	1	0.857861	1.09812	0.954627	0.929982	0.8162332	0.155
(PP+L)		1	0.766959	0.741098	0.954627	1.00000	0.153
(TCP+L)			1	0.923497	0.841588	1.40363	0.175
(MGEP+L)				1	1.34935	0.7410976	0.178
(EP+LED)					1	0.7763252	0.159
(P+LAFAS)						1	0.180

Tabla 38. Matriz comparación pareada para (MAP+L).

Matriz de comparación pareada para: (SEI) Sistemas Eléctricos Industriales					
	(AGSEI)	(CESE)	(CDMCE)	(CPR)	Peso (W)
(AGSEI)	1	0.292346	0.260398	0.252553	0.082
(CESE)		1	1.3087	1.27914	0.340
(CDMCE)			1	0.947966	0.283
(CPR)				1	0.295

Tabla 39. Matriz comparación pareada para (SEI).

Matriz de comparación pareada para: (T) Termodinámica					
	(PFT)	(EPT)	(MAT)	(MTE)	Peso (W)
(PFT)	1	0.844374	0.51208	0.436234	0.149
(EPT)		1	0.42528	0.351368	0.147
(MAT)			1	0.570262	0.288
(MTE)				1	0.416

Tabla 40. Matriz comparación pareada para (T).



Matriz de comparación pareada para: (TC) Transferencia de Calor								
	(ITC)	(TES)	(TEC)	(TEDVI)	(TTE)	(TEI)	(TER)	Peso (W)
(ITC)	1	0.51606	0.570262	0.527986	0.441248	0.4323876	0.630159	0.079
(TES)		1	0.933062	0.844374	1.08007	1.39126	0.899297	0.154
(TEC)			1	0.640225	0.81894	1.19351	0.802491	0.138
(TEDVI)				1	1.38156	1.39126	0.844374	0.179
(TTE)					1	1.08007	1.22109	0.157
(TEI)						1	1.04753	0.139
(TER)							1	0.155

Tabla 41. Matriz comparación pareada para (TC).

Matriz de comparación pareada para: (GA) Gestión del Agua						
	(GGA)	(CDDA)	(EBSAP)	(TACHI)	(TAR)	Peso (W)
(GGA)	1	0.46667	0.303542	0.532286	0.611176	0.101
(CDDA)		1	0.429054	0.287534	0.757662	0.129
(EBSAP)			1	0.397542	0.730786	0.214
(TACHI)				1	2.24057	0.371
(TAR)					1	0.185

Tabla 42. Matriz comparación pareada para (GA).

Matriz de comparación pareada para: (CGV) Combustión y Generación de Vapor											
	(FFQC)	(CCSLG)	(HQ)	(CC)	(APC)	(CVTTM)	(ETCV)	(AECV)	(ECV)	(IAAOHC)	Peso (W)
(FFQC)	1	1.221	0.954	0.883	1.157	0.786	0.400	0.406	0.532	0.734	0.071
(CCSLG)		1	1.105	1.423	1.413	0.954	0.583	0.584	0.770	1.217	0.089
(HQ)			1	1.105	1.647	1.997	0.639	0.578	0.735	1.849	0.099
(CC)				1	1.561	1.547	0.812	0.508	0.588	1.647	0.091
(APC)					1	1.370	0.640	0.254	0.495	1.249	0.068
(CVTTM)						1	0.781	0.629	0.623	1.054	0.076
(ETCV)							1	1.403	2.328	2.174	0.155
(AECV)								1	2.677	1.908	0.172
(ECV)									1	1.308	0.109
(IAAOHC)										1	0.070

Tabla 43. Matriz comparación pareada para (CGV).

Matriz de comparación pareada para: (FR) Fuentes Renovables						
	(ESF)	(EST)	(EE)	(B)	(EH)	Peso (W)
(ESF)	1	0.904953	0.432388	0.425588	0.332837	0.100
(EST)		1	0.553082	0.474471	0.323292	0.112
(EE)			1	1.61046	1.00777	0.265
(B)				1	0.442709	0.192
(EH)					1	0.331

Tabla 44. Matriz comparación pareada para (FR).



Matriz de comparación pareada para: (RC) Refrigeración y climatización						
	(IRC)	(CRCV)	(CT)	(RIC)	(C)	Peso (W)
(IRC)	1	0.781775	0.485435	0.335424	0.419361	0.104
(CRCV)		1	0.824688	0.596926	0.883853	0.167
(CT)			1	0.574904	0.617753	0.183
(RIC)				1	1.52667	0.313
(C)					1	0.232

Tabla 45. Matriz comparación pareada para (RC).

Matriz de comparación pareada para: (GDC) Generación Descentralizada y Cogeneración						
	(CBGDC)	(FAC)	(ATSC)	(EFSCEP)	(GD)	Peso (W)
(CBGDC)	1	0.620941	0.351368	0.394476	0.301425	0.087
(FAC)		1	0.519308	0.449448	0.574904	0.134
(ATSC)			1	0.702015	0.606461	0.216
(EFSCEP)				1	0.766096	0.261
(GD)					1	0.301

Tabla 46. Matriz comparación pareada para (GDC).

Matriz de comparación pareada para: (UEET) Uso Eficiente de la Energía en el Transporte								
	(GUEET)	(IDMA)	(MSTA)	(PRV)	(ECIAGE)	(CTE)	(MEMAT)	Peso (W)
(GUEET)	1	0.7689	0.4729	0.9741	0.8189	0.7515	0.5886	0.103
(IDMA)		1	0.7582	0.8415	1.0231	0.5786	0.4494	0.113
(MSTA)			1	1.6361	1.2678	1.1562	0.6252	0.170
(PRV)				1	0.6753	0.8638	0.5081	0.111
(ECIAGE)					1	1.1226	1.2210	0.155
(CTE)						1	0.7703	0.147
(MEMAT)							1	0.202

Tabla 47. Matriz comparación pareada para (UEET).

Matriz de comparación pareada para: (UFEE) Uso Final de la Energía Eléctrica						
	(MAE)	(SM)	(AE)	(ST)	(MEESI)	Peso (W)
(MAE)	1	4.71874	0.911303	2.93224	2.65353	0.356
(SM)		1	0.620941	1.27914	0.64472	0.115
(AE)			1	3.00224	2.27637	0.290
(ST)				1	1.05489	0.108
(MEESI)					1	0.131

Tabla 48. Matriz comparación pareada para (UFEE).

Matriz de comparación pareada para: (IAEE) Inteligencia Artificial en la Conversión, Supervisión y Control de la Energía							
	(AAOAE)	(OAEI)	(SAEI)	(LDIMI)	(LDC)	(LDLCP)	Peso (W)
(AAOAE)	1	1.56195	1.726	1.13853	0.969876	0.7942686	0.188
(OAEI)		1	1.98402	1.44723	0.79984	0.6352877	0.166
(SAEI)			1	1.06427	1.24931	0.7703389	0.135

(LDIMI)				1	1.71397	0.7866954	0.157
(LDC)					1	0.58863	0.140
(LDCP)						1	0.214

Tabla 49. Matriz comparación pareada para (IAEE).

Matriz de comparación pareada para: (ATTN) Automatización					
	(IPA)	(LBCTCA)	(AP)	(AEA)	Peso (W)
(IPA)	1	1.08007	0.441567	0.422306	0.161
(LBCTCA)		1	0.769485	0.63975	0.197
(AP)			1	0.88451	0.303
(AEA)				1	0.339

Tabla 50. Matriz comparación pareada para (ATTN).

e) Resultados del procedimiento metodológico para el modelo jerárquico.

- En el gráfico 33 se puede observar el orden de prioridad de los criterios, donde los (SEI) Sistemas Eléctricos Industriales tienen la mayor prioridad con 0.117, la segunda prioridad la tiene el criterio (GEE) Gestión y Economía Energética Empresarial con 0.094, y como tercera prioridad tenemos el criterio (MFMF) Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo con 0.088. De manera general se muestra una inconsistencia de 0.07 en el caso de los criterios, considerándose que, para una buena decisión, es necesaria una inconsistencia razonablemente baja, es decir menor de 0.10, por tanto en este caso es aceptable.

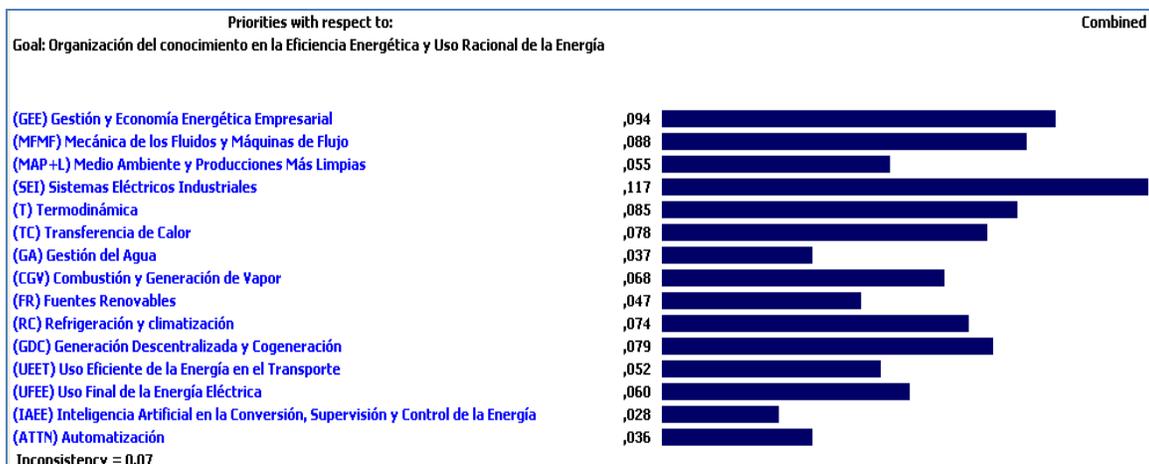


Gráfico 33. Orden de prioridad respecto al objetivo general.

- En los gráficos 34, 35, 36 y 37, se muestra el peso (W) correspondiente para las cuatro áreas de conocimientos de mayor importancia. En estos se visualizan los conocimientos que a partir del juicio emitido por los expertos son los más importantes.

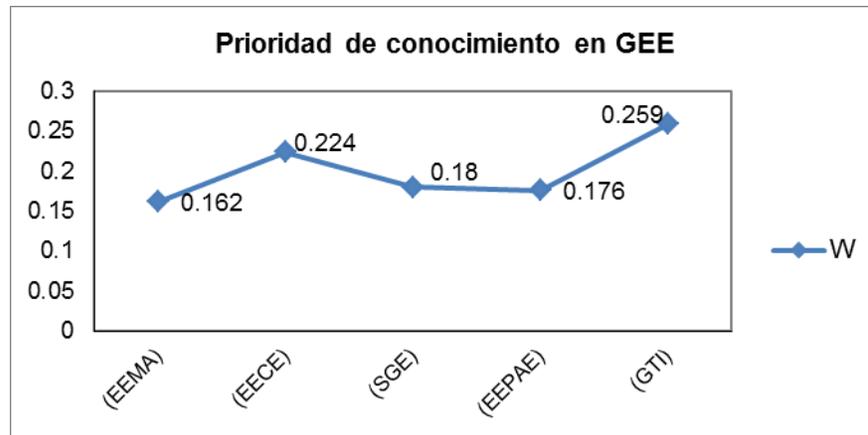


Gráfico 34. Prioridad de conocimiento en GEE.

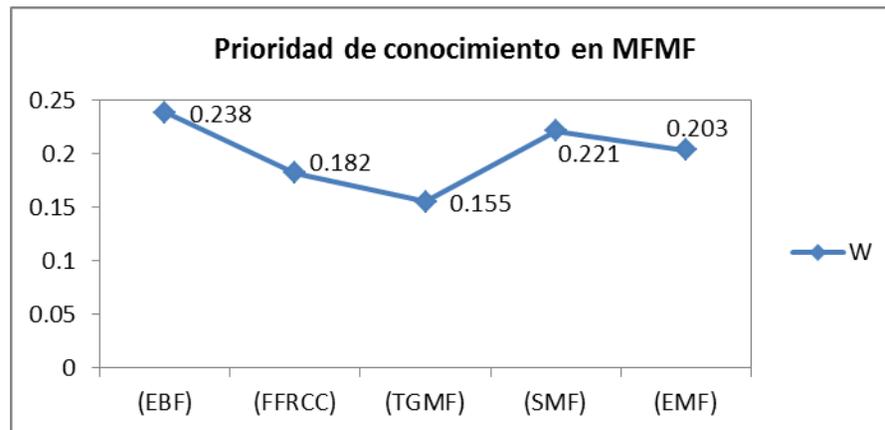


Gráfico 35. Prioridad de conocimiento en MFMF.

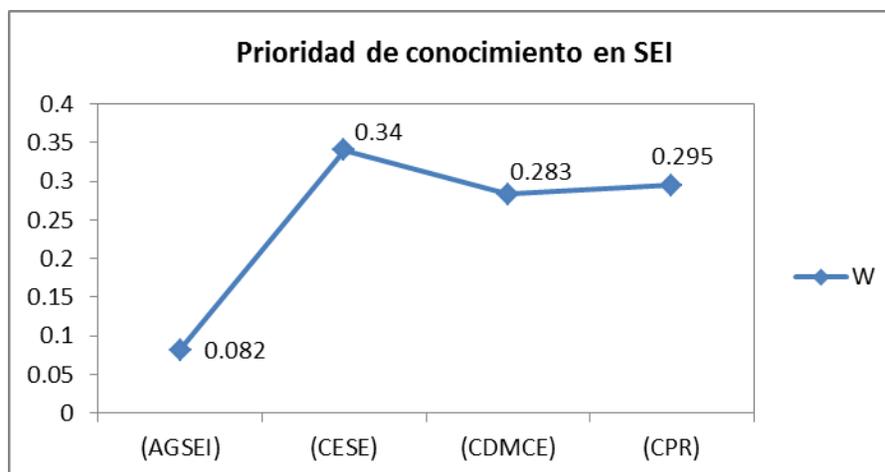


Gráfico 36. Prioridad de conocimiento en SEI.

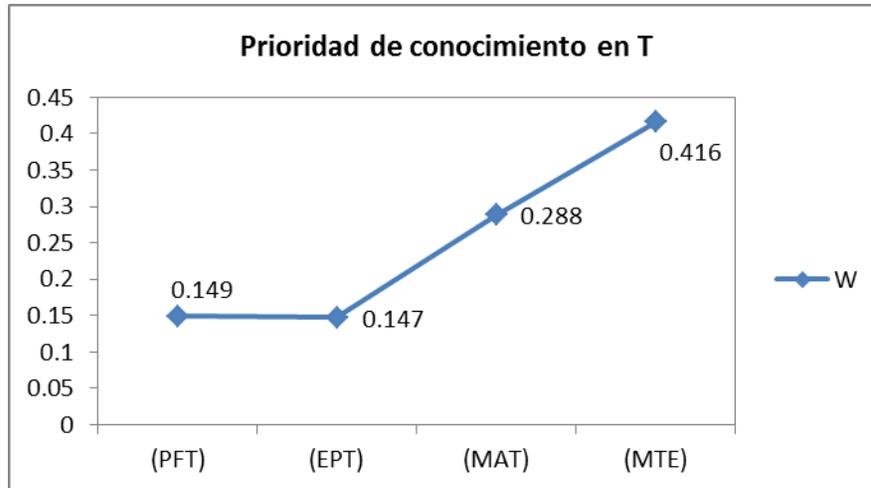


Gráfico 37. Prioridad de conocimiento en Termodinámica (T).

- En la figura 28 se muestra el árbol de jerarquías con el peso establecido (W) para cada criterio y alternativa de forma ordenada, cada alternativa de conocimiento con respecto a los criterios y estos con respecto a la meta global, por la extensión del mismo solo se muestran las más importantes según criterio de los expertos.

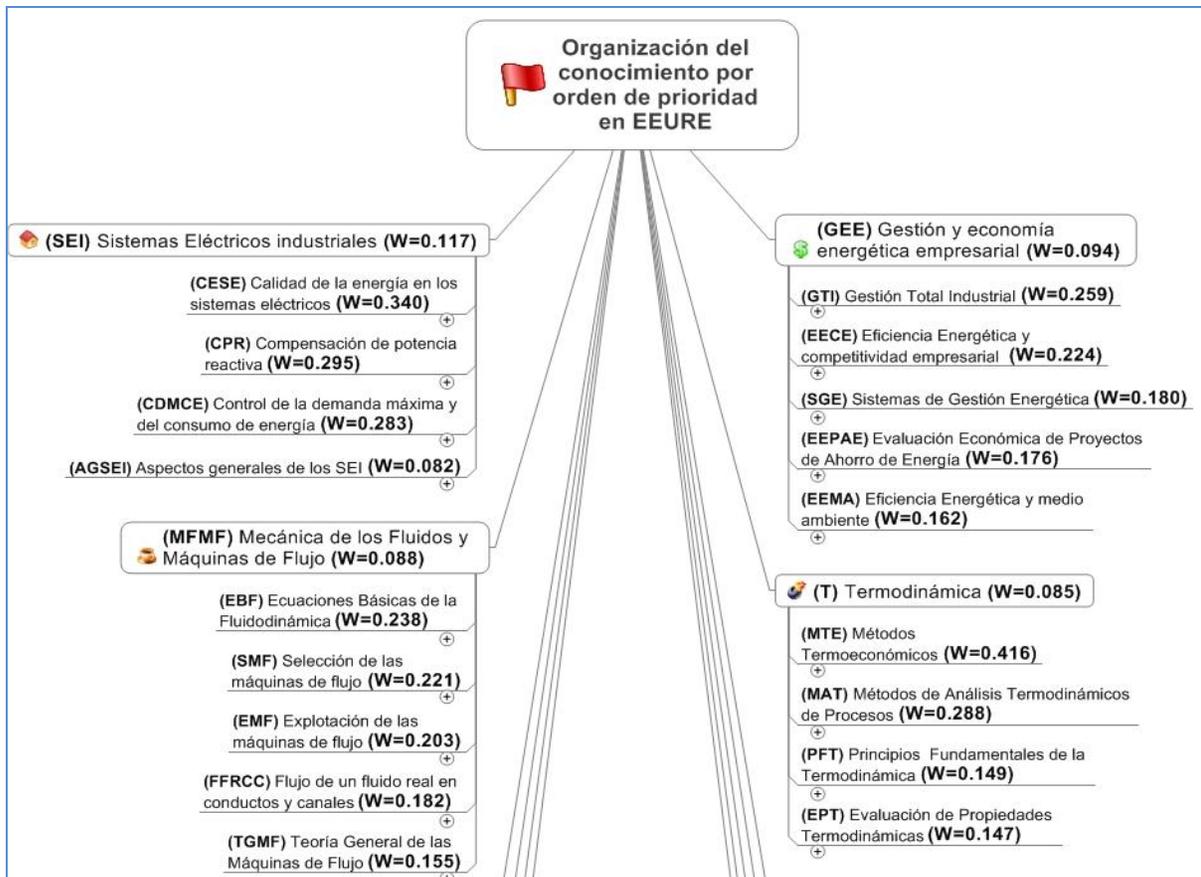


Figura 28. Árbol jerárquico con el peso de las prioridades finales.

f) Conocimiento organizado.

En los gráficos desde 38 hasta el 53 se muestra la organización del conocimiento necesario en el contexto de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía por orden de prioridad. Incluye la importancia de todos los criterios y alternativas analizadas. Es decir, las jerarquías recogen tanto los conocimientos requeridos como las alternativas, distribuidos uniformemente de acuerdo a las valoraciones de los expertos.

Los resultados obtenidos a partir del conocimiento organizado evidencian que las áreas de conocimiento de mayor peso para EEURE son los Sistemas Eléctricos Industriales (SEI) con un peso 0.117, luego la Gestión y Economía Energética Empresarial (GEE) con un peso de 0.094, le sigue la Mecánica de Fluido y Máquinas de Flujo (MFMF) con un peso de 0.088, y por último la Termodinámica (T) con un peso de 0.085, como se observa en el gráfico 38.

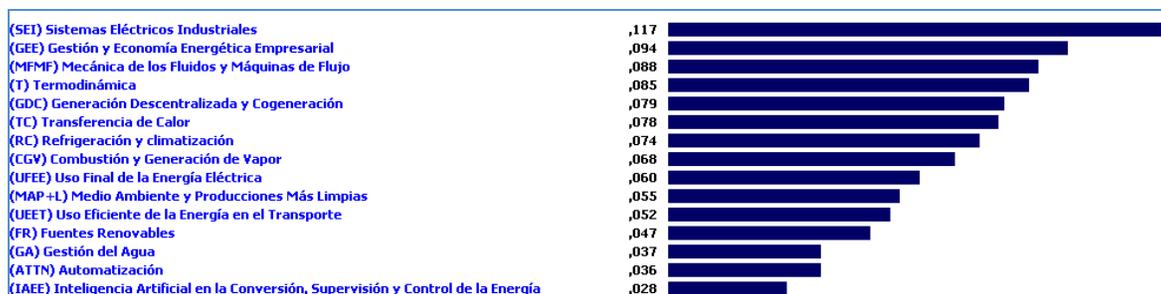


Gráfico 38. Áreas de conocimientos organizadas por orden de prioridad.

Las prioridades de conocimiento por áreas pueden verse en los gráficos desde el 39 hasta el 53, donde se observan los siguientes resultados:

- El conocimiento más necesario para el caso de los Sistemas Eléctricos Industriales es la calidad de la energía en los sistemas eléctricos.
- En la Gestión y Economía Energética Empresarial, el más importante es la gestión total industrial.
- En la Mecánica de Fluido y Máquinas de Flujo, el conocimiento de mayor peso son las ecuaciones básicas de la fluidodinámica.
- En la Termodinámica, los conocimientos más importantes son los métodos termoeconómicos.
- Para la Generación Descentralizada y Cogeneración, lo es la generación distribuida.

- Para la Transferencia de Calor, el mayor peso lo tiene el transporte de energía con dos variables independientes.
- Para la Refrigeración y Climatización, el de mayor importancia lo es la refrigeración industrial y comercial.
- En la Combustión y Generación de Vapor, el ahorro de energía en las calderas de vapor es el de mayor peso.
- Para el Uso Final de la Energía Eléctrica, el más importante lo constituyen los motores de alta eficiencia.
- En el Medio Ambiente y Producciones más Limpias, el método genérico de energía y producciones más Limpias, análisis de factibilidad y aplicación de supervisión constituyen los más prioritarios.
- En el Uso Eficiente de la Energía en el Transporte, los conocimientos más importantes son los que guardan relación con los métodos económico-matemáticos aplicados al transporte.
- En las Fuentes Renovables de Energía, el de mayor significación lo tiene la energía hidráulica.
- En la Gestión del Agua, el tratamiento del agua de consumo humano e industrial.
- En Automatización, lo constituye el accionamiento eléctrico automatizado.
- En la Inteligencia Artificial en la Conversión, Supervisión y Control de la Energía, el conocimiento de mayor importancia lo tiene la lógica difusa para el control de pérdidas.



Gráfico 39. Conocimientos organizados para los SEI.



Gráfico 40. Conocimientos organizados para GEE.



(EBF) Ecuaciones Básicas de la Fluidodinámica	,238	
(SMF) Selección de las máquinas de flujo	,221	
(EMF) Explotación de las máquinas de flujo	,203	
(FFRCC) Flujo de un fluido real en conductos y canales.	,182	
(TGMF) Teoría General de las Máquinas de Flujo.	,155	

Gráfico 41. Conocimientos organizados para MFMF.

(MTE) Métodos Termoeconómicos	,416	
(MAT) Métodos de Análisis Termodinámico de Procesos	,288	
(PFT) Principios Fundamentales de la Termodinámica	,149	
(EPT) Evaluación de Propiedades Termodinámicas	,147	

Gráfico 42. Conocimientos organizados para T.

(GD) Generación Distribuida	,301	
(EFSCEP) Estudio de factibilidad de sistemas de cogeneración. Evaluación de proyectos	,261	
(ATSC) Análisis termodinámico de los sistemas de cogeneración	,216	
(FAC) Fundamentos y alternativas para la cogeneración	,134	
(CBGDC) Conceptos Básicos	,087	

Gráfico 43. Conocimientos organizados para GDC.

(TEDVI) Transporte de energía con dos variables independientes	,179	
(TTE) Transporte turbulento de energía	,157	
(TER) Transporte de energía radiante	,155	
(TES) Transporte de energía en sólidos	,154	
(TEI) Transporte de energía de interfase	,139	
(TEC) Transporte de energía convectivo	,138	
(ITC) Introducción a la TC	,079	

Gráfico 44. Conocimientos organizados para TC.

(RIC) Refrigeración industrial y comercial.	,313	
(C) Climatización	,232	
(CT) Cargas Térmicas	,183	
(CRCV) Ciclo de refrigeración por compresión de vapor	,167	
(IRC) Introducción a la RC	,104	

Gráfico 45. Conocimientos organizados para RC.

(AECV) Ahorro de Energía en las Calderas de Vapor.	,172	
(ETCV) Eficiencia Térmica de las Calderas de Vapor.	,155	
(ECV) Explotación de las Calderas de Vapor.	,109	
(HQ) Hornos y Quemadores.	,099	
(CC) Cálculos de Combustión.	,091	
(CCSLG) Características de los combustibles Sólidos, Líquidos y Gaseosos.	,089	
(CVTTM) Calderas de vapor. Tipos. Tendencias Modernas.	,076	
(FFQC) Fundamentos Físico-Químicos de la Combustión	,071	
(IAAOHC) Impacto Ambiental asociado a la Operación de Hornos y Calderas.	,070	
(APC) Aerodinámica del Proceso de Combustión.	,068	

Gráfico 46. Conocimientos organizados para CGV.

(MAE) Motores de alta eficiencia	,356	
(AE) Accionamientos eficientes	,290	
(MEEST) Mejora de la efectividad y eficiencia de los sistemas de iluminación	,131	
(SM) Selección de motores	,115	
(ST) Selección de transformadores	,108	

Gráfico 47. Conocimientos organizados para UFEE.



(P+LAFAS) El método genérico de EP+L. Análisis de factibilidad. Aplicación y supervisión	,180	
(MGEF+L) El método genérico de EP+L. Planeamiento y organización. Evaluación preliminar.	,178	
(TCP+L) Técnicas comunes de P+L	,175	
(EP+LED) El método genérico de EP+L. Estudio detallado.	,159	
(DDP+L) Origen y desarrollo de las producciones más limpias	,155	
(PP+L) Programas de P+L	,153	

Gráfico 48. Conocimientos organizados para MAP+L.

(MEMAT) Métodos económico-matemáticos aplicados al transporte	,202	
(MSTA) Metodología de selección técnica del autotransporte	,170	
(ECIAGE) Economía de consumo e impacto ambiental de los gases de escape.	,155	
(CTE) Conducción técnico-económica.	,147	
(IDMA) Introducción a la dinámica de las máquinas automotrices	,113	
(PRV) Política de renovación vehicular.	,111	
(GUEET) Generalidades sobre UEET	,103	

Gráfico 49. Conocimientos organizados para UEET.

(EH) Energía hidráulica	,331	
(EE) Energía Eólica	,265	
(B) Biomasa	,192	
(EST) Energía Solar Térmica	,112	
(ESF) Energía Solar Fotovoltaica	,100	

Gráfico 50. Conocimientos organizados para FR.

(TACHI) Tratamiento del agua de consumo humano e industrial.	,371	
(EBSAP) Estaciones de bombeo para el suministro de agua potable.	,214	
(TAR) Tratamiento de las aguas residuales.	,185	
(CDDA) Conducción, depósito y distribución del agua.	,129	
(GGA) Generalidades.	,101	

Gráfico 51. Conocimientos organizados para GA.

(AEA) Accionamiento eléctrico automatizado	,339	
(AP) Automatización de procesos	,303	
(LBCTCA) Leyes básicas del control y tipos de controles automatizados	,197	
(IPA) Introducción a los principios de automatización	,161	

Gráfico 52. Conocimientos organizados para ATTN.

(LDPCP) Lógica difusa para el control de pérdidas	,214	
(AAOAE) Algoritmo adaptivo de optimización de accionamientos eléctricos de bombas	,188	
(OAEI) Optimización de Accionamientos de bombas	,166	
(LDIMI) Lógica difusa para la identificación de motores de inducción	,157	
(LDC) Lógica difusa para control de eficiencia de accionamiento de bombas centrifugas	,140	
(SAEI) Supervisión de accionamientos eléctricos industriales	,135	

Gráfico 53. Conocimientos organizados para IAEE.

Otros resultados obtenidos a partir de la aplicación del método Saaty fueron:

- La obtención de estructuras conceptuales o mapas de conocimiento que reflejan los conocimientos que intervienen en el proceso y conocimientos de la EEURE. El esquema 2 muestra la estructura que hizo posible un mapa conceptual para el caso de los SEI como área de mayor importancia dentro de la EEURE, los conceptos son los conocimientos necesarios dentro de los SEI.

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES		
Concepto	Palabra de enlace	Concepto
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	conocer determinar y analizar	Bajo voltaje
Factor de potencia	Selección	Capacitores en presencia de armónicos
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	identificar	Principales problemas de calidad de la energía en ...
Factor de potencia	conocer las características	Bancos manuales y automáticos
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	estudiar y planificar	Interrupciones
Sistemas Eléctricos Industriales (SEI)	conocer y evaluar	Factor de potencia
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	estudiar	Variaciones de frecuencia.
Aspectos generales de los SEI	comprende la interpretación	Esquemas típicos de circuitos eléctricos industriales
Aspectos generales de los SEI	comprende conceptualmente la	Energía eléctrica
Mediciones	determinar	Bajo voltaje
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	estudiar y analizar	Influencia de la demanda máxima en las pérdidas
Sistemas Eléctricos Industriales (SEI)	Es preciso conocer	Calidad de la energía en los sistemas eléctrico
Factor de potencia	determinar	Factor de potencia
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	dominar conceptualmente	Categorías, términos y definiciones de los SE
Métodos de corrección	provoca	Desbalance de voltaje
Mediciones	determinar	Sobrevoltaje
Factor de potencia	conocer teoría y práctica	Métodos de corrección
Aspectos generales de los SEI	intuyen el conocimiento de	Niveles de voltajes
Sistemas Eléctricos Industriales (SEI)	Es necesario conocer	Aspectos generales de los SEI
Factor de potencia	conocer teoría y práctica	Accionamiento y protección de bancos de capacit...
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	identificar y analizar	Desbalance de voltaje
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	conocer teoría y práctica	Control manual y automático
Factor de potencia	determinar y analizar	Potencia reactiva necesaria para corregir el facto...
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	establecer	Control del consumo de energía
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	interpretar y analizar	Uso del factor de carga y de los gráficos de dema...
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	ejecutar	Identificación de las cargas
Métodos de corrección	permite un cambio	Uso del factor de carga y de los gráficos de dema...
Mediciones	determinar	Desbalance de voltaje
Factor de potencia	conocer y analizar	Inconvenientes de un bajo factor de potencia
Aspectos generales de los SEI	precisa Conocer sobre	Demanda máxima
Aspectos generales de los SEI	Conocer las bases y los elementos fundamentales	Tarifas eléctricas
Aspectos generales de los SEI	conocer e interpretar	Mediciones
Factor de potencia	Localización	Capacitores
Aspectos generales de los SEI	crear e interpretar	Diagramas de carga
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	conocer	Armónicos.
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	conocer y analizar	Potencial de ahorro por control de la demanda m...
Control manual y automático	permite manejar	Bancos manuales y automáticos
Calidad de la energía en los sistemas eléctrico	conocer determinar y analizar	Sobrevoltaje
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	conocer	Principios de los controladores de demanda
Control de la demanda máxima y del consumo de energía	analizar y ejecutar	Métodos de control de la demanda máxima
Armónicos.	base de conocimiento	Capacitores en presencia de armónicos
Sistemas Eléctricos Industriales (SEI)	conocimiento necesario sobre	Control de la demanda máxima y del consumo de ...
Aspectos generales de los SEI	comprende el conocimiento	Componentes fundamentales de los SEI

Esquema 2. Estructura de conocimientos necesarios en los SEI dentro de la EEURE.

- La figura 29 muestra el mapa derivado de la previa organización realizada a partir de la aplicación del AHP. En este caso se hace alusión sólo a los SEI por ser el área de mayor peso, lo cual demuestra que es posible realizarlo en los demás casos. Se evidencia que es posible reutilizar los resultados de esta etapa para representar y organizar conocimiento como entes de vital importancia para el desempeño de la inteligencia colectiva o compartida.

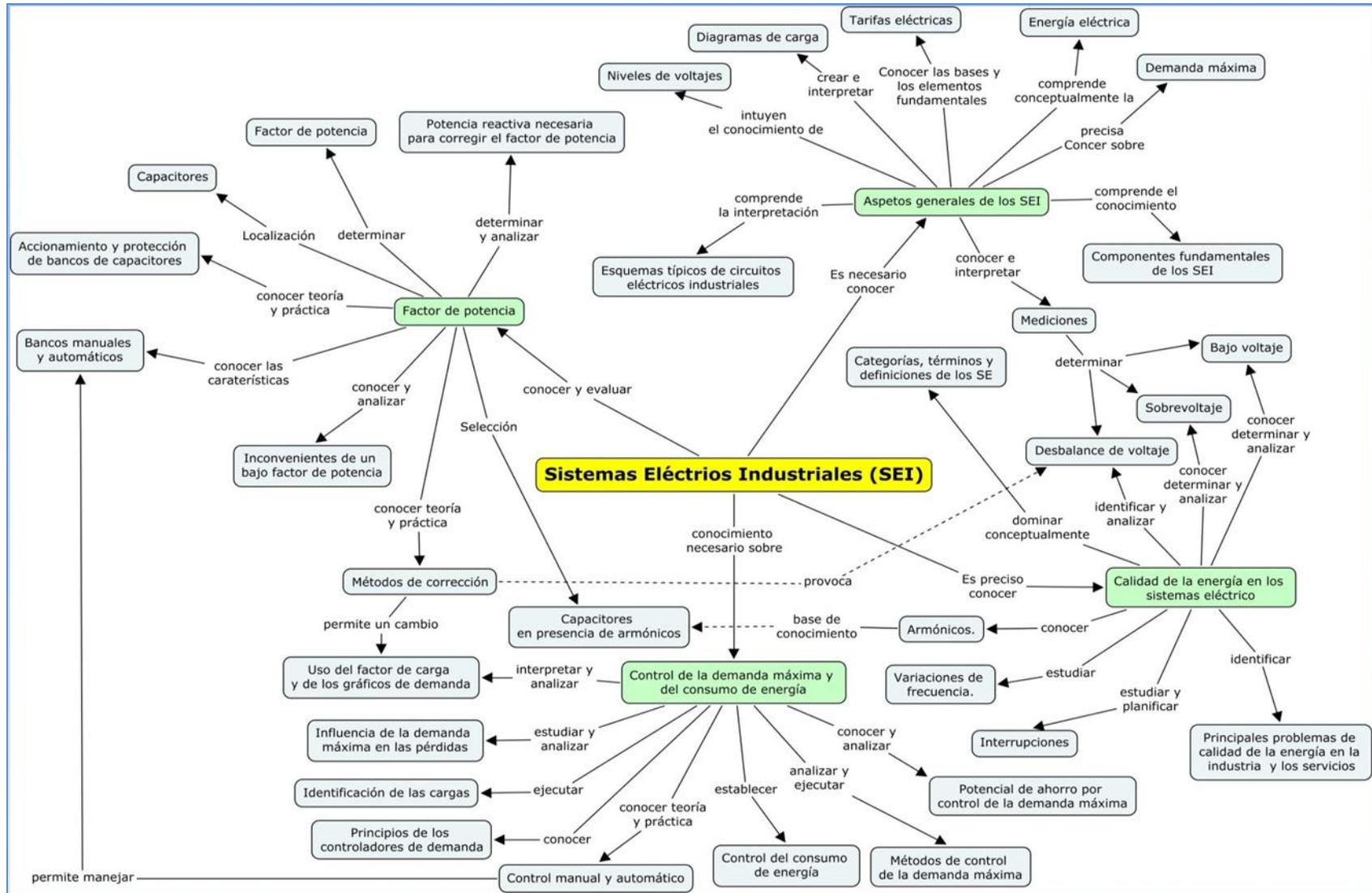


Figura 29. Mapa conceptual sobre los Sistemas Eléctricos Industriales.



- Asimismo, la aplicación del método Saaty hizo posible la obtención de otros resultados relacionados con las investigaciones científicas del Centro, tales como:
 - a) Solución de problemas detectados en las áreas de conocimiento más importantes: Los Sistemas Eléctricos Industriales ($w=0.117$), La Gestión y Economía Energética Empresarial ($w=0.094$), Mecánica de Fluido y Máquinas de Flujo ($w=0.088$) y La Termodinámica ($w=0.085$).
 - b) Creación de grupos de trabajo para atender a las áreas de mayor prioridad. Los grupos estuvieron compuestos por 8 responsables de proyectos vinculados a las temáticas más importantes, ya mencionadas. Todos son doctores en ciencias técnicas en el campo de la EEURE con vasta experiencia, los demás miembros son master e ingenieros vinculados a empresas altas consumidoras de energía. En cuanto al género de estas personas fueron: 39 de sexo masculino y 11 de sexo femenino. El objetivo de estos grupos estuvo centrado en identificar las principales problemáticas dentro de las 4 áreas de mayor prioridad, lo cual trajo como resultado diversas investigaciones tendentes a solucionar las problemáticas detectadas que se enumeran a continuación:
 1. Aplicación de la Tecnología de la Gestión Total Eficiente de la Energía en el sector turístico del nordeste Holguinero.
 2. Caracterización Energética de la Batería de Grupos Electrónicos Diesel Nicaro, Mayarí, Holguín, Cuba.
 3. Aplicación de la Tecnología de la Gestión Total Eficiente de la Energía en Centrales azucareros.
 4. Propuesta de instrumentación y automatización de la planta de Lixiviación y Lavado de la Empresa “Rene Ramos Latour”, Nicaro, Mayarí, Holguín, Cuba.
 6. Ahorro de petróleo con la aplicación de secado solar al mineral.
 7. Balance Energético del Economizador de las Calderas de la Central Termo Eléctrica de Felton, Mayarí, Holguín, Cuba.
 8. Determinación de los Parámetros Tecnológicos actuales de los Transportadores de Bandas de la Mina Pinares perteneciente a la Empresa René Ramos Latour. Nicaro, Mayarí, Holguín, Cuba.
 6. Bases para la creación de un sistema experto de ayuda a la operación en el Sistema de Vacío de la Central Termo Eléctrica de Felton, Mayarí, Holguín, Cuba.
 7. Aplicación de la Gestión Total Eficiente de la Energía para el análisis de la información energética de las Empresas de productos plásticos.



8. Bases para la Modelación Matemática del Comportamiento Operacional de la Turbina de Vapor y los Calentadores de Agua.
9. Caudal variable en la impulsión del agua fría de la climatización centralizada.
10. Gestión Energética en la Ingeniería Eléctrica: una experiencia en la formación curricular de los estudiantes de esta especialidad.
11. Modelación, Simulación y Control de los Circuitos de impulsión de Agua Fría y Agua Caliente en Hoteles para las condiciones de explotación en Cuba.
12. Soluciones y Herramientas para la Gestión Energética en el sector de los servicios.
13. Propiedades Reológicas de Emulsiones de Petróleo Pesado en Agua.
14. Comportamiento de la potencia reactiva bajo criterios múltiples.
15. Optimización del régimen de explotación de los grupos electrógenos.
16. Programas de puestos claves para industria del níquel y para el ISMMM.
17. Eficiencia energética en la molienda del mineral laterítico.
18. Eficiencia energética en los sistemas de bombeo de la industria del níquel.
19. Rendimiento de los motores de inducción.
20. Modelación de las enfriadoras rotatorias de la planta de Hornos de Reducción, en la Empresa Comandante Ernesto Ché Guevara.

IV.1.3- Sistema de Gestión del Conocimiento

Como resultado del desarrollo de los dos niveles anteriores del modelo, donde se aplicaron una serie métodos y técnicas con importantes resultados ya referidos, se llega al desarrollo de esta etapa que se construye en gran medida sobre los resultados antes mencionados. De esta manera, todo queda estructuralmente establecido en un Sistema de Gestión del Conocimiento (SGC) para potenciar la inteligencia compartida o colectiva como resultado final y que se logre un impacto positivo en toda la región.

A partir de los objetivos pretendidos por el sistema de gestión del conocimiento, descritos en el apartado de Materiales y Métodos, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. *Resultados referidos a la planificación en relación con el componente humano:*
 - a) Se identificaron los componentes del grupo gestor del sistema en el contexto energético, que reunían más de cinco años de experiencia, tenían una categoría docente de profesor titular o auxiliar, capacidad de liderazgo y dominio de las tecnologías, resultando el listado que figura en la tabla 51, esta selección parte de los resultados obtenidos en la configuración del escenario, específicamente del diagrama que representa liderazgo de la [figura 25 \(pág. 257\)](#), estos miembros del grupo gestor del conocimiento con excepción

del especialista en beneficio del mineral y el webmaster fueron identificados como líderes por varios de los actores del CEETAM.

Cargo	Grado o Categoría Científica o Especialidad	Categoría Docente
Director del Centro de Estudio (CE)	Doctor en Ciencias	Profesor Auxiliar
Especialista en transferencia de calor y transporte neumático	Doctor en Ciencias	Profesor Titular
Especialista en beneficio del mineral	Doctor en Ciencias	Profesor Titular
Especialista en gestión total eficiente de la energía	Doctor en Ciencias	Profesor Auxiliar
Especialista en termodinámica y climatización	Master en ciencias	Profesor Auxiliar
Webmaster (Especialista en Telecomunicaciones)	Ingeniero	Adiestrado

Tabla 51. Miembros del grupo gestor de conocimiento.

b) Se pudieron definir las funciones y responsabilidades asignadas a los miembros del grupo gestor del conocimiento, así como de todos los implicados en el proceso, a partir de los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología utilizada para el SGC, así como de la configuración del escenario y la jerarquización del conocimiento resultando ser las siguientes:

- Búsqueda del conocimiento explícito (CE) (Especialista en termodinámica y climatización), esta selección estuvo sustentada en los resultados obtenidos en las variables 4, 5 y 19, así como los mapas obtenidos en las figuras 21 (pág. 250), 22 (pág. 253), 23 (pág. 255), 24 (pág. 257), 25 (pág. 257) y la tabla 17 (pág. 256).
- Evaluación de la calidad del CE y de su adecuación a las necesidades del CEETAM (Especialista en beneficio del mineral), este actor presenta vasta experiencia, es miembro y responsable de una de las líneas de investigación, conoce plenamente los procesos de la institución, en su CV refleja la responsabilidad de haber fungido como directivo en varias áreas claves de la institución.
- Procesamiento del CE confeccionando presentaciones o materiales complementarios (Webmaster), la selección de este especialista está dada por el conocimiento en el campo de las TIC, así como su desempeño en el centro de estudio como técnico de estas tecnologías, además de su propia formación como Ingeniero en Telecomunicaciones, o sea presenta los conocimientos y



habilidades necesarias para viabilizar la visualización y procesamiento del conocimiento en soporte TIC.

- Diseminación de la información ubicándola en herramienta de soporte para la Red de Inteligencia Compartida (S2RIC) y distribuyéndola a través de los distintos sistemas de las TIC que se explicarán más adelante (Webmaster).
 - Actualización de la herramienta S2RIC (Webmaster).
 - A partir de los resultados obtenidos en las variables 4, 5 y 19, así como los mapas obtenidos se selecciona para la coordinación de la impartición de postgrado al especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
 - Emisión y recolección de criterios acerca de los nuevos materiales (Webmaster).
- c) Se nombró como moderador de la lista de discusión al especialista en gestión total eficiente de la energía, miembro del centro de estudio, esta selección estuvo sustentada primeramente porque es miembro permanente del centro de estudio, por otro lado tiene acciones en varias líneas de investigación según lo que resultó de la topografía de conocimiento y el mapa temático de conocimiento, forma parte del núcleo de actores que se representan en el mapa de la [figura 24 \(pág. 257\)](#) sobre actores por líneas de investigación, también a partir de los resultados obtenidos en las variables 4, 5 y 19, este actor puede facilitar por sus conocimientos las temáticas de intereses en la lista de discusión.
- d) Se definieron los posibles líderes a partir de los resultados obtenidos en el proceso de configuración del escenario y de la elección de expertos llevados a cabo en el proceso de jerarquización del conocimiento. Las elecciones recayeron en:
- El director del CEETAM, Doctor en Ciencias, profesor auxiliar y especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación, además constituyó el actor que mayoritariamente fue identificado por los demás para dirigir proyectos e investigación.
 - El especialista en termodinámica y climatización, Doctor en Ciencias, profesor auxiliar, miembro del centro de estudio y responsable de líneas de investigación, fue identificado de igual manera para emprender proyectos e investigación, aunque en menor cuantía.
 - El especialista en gestión total eficiente de la energía Doctor en Ciencias, profesor auxiliar, miembro del centro de estudio y responsable de líneas de



investigación, fue identificado de igual manera que los dos anteriores para desarrollar proyectos e investigación.

- e) Se nombró al director del centro de estudio como gestor de propiedad intelectual, para que fuera encargado de coordinar con el representante a nivel institucional de la Vice Rectoría de Investigación y Postgrado. La selección estuvo motivada por el nivel jerárquico que ocupa y de esta manera poder viabilizar las acciones de propiedad intelectual a nivel institucional.

2. *Resultados referidos a la Planificación del componente organizacional:*

- a) Los resultados obtenidos a partir del estudio de la configuración del escenario en el capítulo de Materiales y Métodos indican que existen insuficiencias tales como:
- La estructura organizacional no responde a sus necesidades y objetivos debido que está compuesta por un administrativo (director del centro de estudio), cuatros especialistas que son responsables cada uno de ellos de dos líneas de investigación (LI), lo cual no es suficiente para abarcar los dominios de conocimientos de cada LI y por último un especialista en telecomunicaciones, técnico en TIC para el CEETAM. Todos constituyen miembros permanentes del centro de estudio.
 - No existe correspondencia entre las categorías docentes de los profesores auxiliares con la experticia y tiempo de experiencia en esta actividad.
 - No existen acciones encaminadas para extender al CEETAM en un territorio más amplio, solo se enmarcan en su radio de acción identificado por 4 municipios de la provincia de Holguín, Cuba, lo que resulta contradictorio con su misión, así como limitado al referirse solamente al sector productivo.
 - No cuentan con políticas bien estructuradas para atraer a los clientes.
 - El primer objetivo del centro de estudio de forma contextual se encuentra muy acotado, haciendo referencia solamente a las industrias del níquel.
 - No tienen concretamente bien identificados los procesos claves del centro de estudio.
 - Falta de comunicación adecuada entre los miembros de la organización.
 - Existe falta de motivación por parte de los actores del centro de estudio.
 - Existe cierta resistencia para compartir el conocimiento y la cultura del trabajo en equipo.
 - Resistencia al cambio por parte de los miembros de la organización.
 - Los actores ven de manera aislada la gestión del conocimiento con las actividades diarias que realizan.



- La existencia de una cultura organizacional inadecuada para asimilar la gestión del conocimiento.
 - Presentan exceso y diversidad de tareas curriculares y extracurriculares que atentan con el tiempo para dedicarle a las actividades investigativas.
 - Deficiencia en el conocimiento hacia la elaboración y control de propuestas de premios CITMA.
 - Deficiencia en la diseminación del conocimiento a través de publicaciones en revistas de Bases de Datos Internacionales.
 - Deficiencia en la incidencia directa de la transferencia del conocimiento en tutorías a investigaciones estudiantiles.
 - Deficiencia en el apoyo metodológico hacia los departamentos con los que se colabora.
 - Deficiencia en la protección de la propiedad intelectual.
 - La gestión del conocimiento hacia los profesionales del territorio aún no se encuentra en un nivel significativo.
 - La información científica vía internet es deficiente, lo cual constituye una barrera muy negativa en el desempeño de los actores y ello influye en la obtención de los resultados investigativos.
 - El acceso a Internet es altamente deficiente y restrictivo derivado de políticas paradójicas.
 - Presentan bajo nivel de información y esta no se encuentra al acceso de todos.
 - Limitación de licencias para obtener información mediante software, así como la aplicación de estos para sus actividades investigativas.
 - Poco dominio de gestores bibliográficos, así como herramientas del www para desarrollar investigaciones.
 - Carencia de recursos financieros.
 - Falta de infraestructura de tecnologías de información.
 - Falta de recursos para implementar experimentos prácticos.
- b) Por tales razones y atendiendo las insuficiencias anteriores se emprendieron acciones para contribuir a un mejor desempeño del centro de estudio, como se relacionan a continuación:
- Modificar la misión del centro de estudio de manera que cubra tanto el sector productivo como el residencial y de los servicios, por tanto, la misión queda



enunciada de la siguiente forma: Desarrollar la investigación científica, la gestión del conocimiento y la innovación para contribuir al desarrollo tecnológico y a la eficiencia energética del sector residencial, productivo y de los servicios del nordeste Holguinero, en Cuba.

- De igual manera replantear el primer objetivo del centro de estudio quedando como sigue: Ejecutar proyectos de investigación científica, desarrollo experimental e innovación tecnológica, así como servicio de ciencia y técnica para elevar la eficiencia energética y tecnológica, y el desarrollo de nuevos productos en el sector residencial, industrial y de los servicios del nordeste Holguinero, en Cuba.
- Proponer a la dirección de la institución una nueva estructura organizativa que abarque al menos un miembro por línea de investigación.
- Elevar el nivel de exigencia para el cambio de categoría docente de acuerdo al tiempo correspondiente y nivel de competencia de los miembros involucrados.
- Fortalecer las proyecciones de estudios y posgrados, en aras de tener una activa participación en el ámbito energético.
- Potenciar la inteligencia colectiva, con el objetivo de situar al centro de estudio en niveles superiores de gestión y competencia.
- Trazar estrategias para mejorar la cultura informacional de manera que se revierta en un mejor desempeño de sus actividades.
- Involucrar a todos los miembros y colaboradores en la planificación estratégica del centro de estudio.
- Realizar mayor divulgación de la planeación estratégica del centro de estudio.
- Desarrollar el sistema interno de propiedad intelectual, llevando a cabo:
 - Entrenamiento en propiedad intelectual.
 - Talleres de Propiedad intelectual y derechos de autor.
 - Control y supervisión de una correcta actividad de propiedad intelectual.
 - Desarrollo de inteligencia competitiva, vigilancia tecnológica e inteligencia organizacional.
- Tomar acciones para un cambio cultural organizacional dirigido a fomentar una correcta gestión del conocimiento como factor clave hacia el éxito. Las acciones llevadas a cabo en la configuración del escenario, la jerarquización y la propia concepción del SGC constituyen bases y puntos de referencias a tomar en consideración para el cambio cultural del CEETAM.



- Motivar en los actores una actitud con un sentido consiente sobre procesos vinculados con el conocimiento a partir de los espacios como son:
 - Escenario donde los individuos con conocimientos compartan saberes, emociones, experiencias, y modelos mentales, lo cual permitirá eliminar barreras que puedan existir entre ellos y presupone el tratamiento simultáneo de problemas entre, a través y más allá de las fronteras disciplinares.
 - Escenario en el cual los actores con diferentes conocimientos compartan y mezclen sus capacidades (inteligencia colectiva) para el cumplimiento de un objetivo común. Su asociación guarda relación con el nivel de conexión existente en un grupo de trabajo multidisciplinario.
 - Escenario de interacciones virtuales apoyadas en las TIC. Este escenario estará definido de acuerdo a las políticas y posibilidades tecnológicas existentes en la actualidad y en las posibles de implementar.
 - Escenario asociado al aprendizaje sobre la base de la experiencia práctica. El objetivo es fortalecer los conocimientos tácitos de los actores.

3. Resultados referidos a la planificación del componente TIC:

- a) Como resultado de la acción relacionada con el estudio para determinar las características de la red de computadoras que pudiera servir de apoyo al SGC se obtuvo:
- Que la institución cuenta con una intranet corporativa enlazada en sus principales áreas a través de fibra óptica así mismo para los demás locales con cableado estructurado UTP.
 - Que existen 500 computadoras soportadas en sistemas operativos Windows y Unix (Linux).
 - Que la infraestructura de la red cubre alrededor del 97% de todas las áreas de la Universidad, incluyendo los Centros Universitarios Municipales, a las cuales se les mantiene de forma estable su conectividad a través de líneas arrendadas.
 - Que la Red de la institución presta varios servicios básicos a los miembros de la comunidad universitaria a partir de sus servidores como son:
 - Servicio de acceso a Internet.
 - Navegación por las Web de la Intranet.
 - Descarga de archivos por FTP.



- Correo electrónico.
- SIGENU (Sistema de Gestión de la Nueva Universidad)
- Biblioteca Virtual.
- Acceso Remoto (RAS).
- Navegación por la Intranet Universitaria del MES.

b) Como resultado del estudio realizado para determinar los software que servirán de apoyo al Sistema de Gestión del Conocimiento (SGC) se obtuvieron los siguientes:

➤ Como herramientas de búsqueda y recuperación de la información:

▪ Motores de búsqueda generales y directorios de materias:

- Google.
- Google Académico.
- Altavista.
- Yahoo.
- ALLTHEWEB.
- Sistema JaCy para la Intranet Universitaria: esta herramienta constituye un nuevo servicio para el CEETAM y la institución, permite la búsqueda y recuperación de la información a partir de conexiones P2P.

▪ Como buscadores de información en energía:

- Bireme (Biblioteca de Recursos Electrónicos del MES).
- Biblioteca Digital de Energía Renovable del CEETAM: herramienta desarrollada e implementada como nuevo servicio a partir de acciones propias del CEETAM.
- Sitio de Conocimientos Priorizados del CEETAM: como parte de los resultados de la jerarquización, se desarrolló e implementó un sitio web con la jerarquía de conocimiento establecida por orden de prioridad.
- Base de datos SCIELO.



- Biblioteca Virtual del ISMMM: biblioteca perteneciente a la institución con variedades de materias que responden a las especialidades que se estudian en la universidad, dentro de ellas las Ingenierías Eléctricas y Mecánicas.
- Base de Datos del Ministerio de la Educación Superior (MES).
- REDENERG. Portal de la Red del Sistema Nacional de Información de la Energía en Cuba.
- Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía en Cuba (CUBAENERGIA-CITMA).
- CUBASOLAR (Red de Energía Solar).
- Como herramientas de filtrado y personalización de la información:
 - Sistema de alertas de Google Académico o de las Bases de Datos de Artículos Científicos de Acceso Abierto.
 - Sistema de Soporte para la Red de Inteligencia Compartida (S2RIC): como parte de los resultados que se derivan de la investigación se tiene una acción tecnológica donde se desarrolla e implementa el S2RIC.
- Como tecnologías de almacenamiento y organización de la información:
 - SIGENU.
 - Biblioteca Digital Personalizada del CEETAM.
 - Servidores de Bases de datos de la Institución en los gestores PostgreSQL y MySQL.
- Como sistemas de gestión de flujos y comunicación resultaron los siguientes:
 - Localizador geográfico en la ciudad de Moa de los poseedores de conocimientos a través del S2RIC.
 - Agrupador de usuarios por distancia y similitud en cuanto a áreas de conocimientos a partir del S2RIC.
 - Compatibilidad entre usuarios a partir de perfiles previamente establecidos con el S2RIC.
 - Servicio de mapas conceptuales con WinCmapTools para su creación y CmapServer para su publicación.



- Portal Web:
 - Publicación de Blogs de Fuentes de Energías Renovables.
 - Sistemas de Gestión de Contenidos, por sus siglas en inglés (CMS): Joomla y Drupal.
 - Sistema para el apoyo a la gestión documental: Alfresco.
 - Sistema para Repositorio de Conocimiento: Fedora.
- Para la limpieza, confección y maquillado de imágenes resultaron:
 - El Adobe Photoshop CS.
 - El Micrografx Windows Draw.
 - El LivePIX.
- Para visualización de documentos y presentaciones resultaron los siguientes:
 - Microsoft Office Word 2003, 2007, 2010.
 - Microsoft Office Power Point 2003, 2007, 2010.
 - Adobe Acrobat.
 - Adobe Professional.
 - Foxit Reader.
 - Openoffice.
 - TextMaker, PlanMaker y Presentation.
- Para visualización de animaciones y videos:
 - El Reproductor de Windows Media Player.
 - El QuickTime.
 - Macromedia Flash Professional.
 - El MKplayer.
- Como herramientas de comunicación y colaboración grupal se obtuvieron como resultado los siguientes:
 - Lista de discusión y distribución, nuevo servicio para el CEETAM.
 - Boletines de información a partir de componentes de los CMS.



- Los foros como herramienta asincrónica.
 - Mensajería Instantánea con el Jabber, como herramienta sincrónica.
 - Sistema de Soporte para la Red de Inteligencia Compartida.
 - Sistema virtual interactivo (<http://comunidad.ismm.edu.cu>): plataforma de intercambios, debates, reflexiones y opiniones sobre temas relacionados (científicos, políticos, culturales, informativos y otros de interés) con el ámbito y el quehacer diario de la comunidad universitaria.
- Como Herramientas de aprendizaje en línea se obtuvieron los siguientes:
- Sistemas de e-Learning (Moodle y Claroline), implementado como nuevo servicio para el CEETAM.
 - Herramientas para la creación de contenidos educativos como el NeoBook.
 - Encuestas Online (<http://encuestas.ismm.edu.cu>) implementado como nuevo servicio para el CEETAM: un sistema capaz de crear todo tipo de encuestas de forma online, de manera que los usuarios puedan responder desde cualquier PC. El sistema permite realizar las estadísticas a partir de las respuestas dadas en cada encuesta y brinda la posibilidad de exportarlas a los formatos conocidos para su posterior análisis.
 - MediaONLINE (<http://mediaonline.ismm.edu.cu>) implementado como nuevo servicio para el centro de estudio: plataforma donde se comparten y se alojan archivos multimedia en diversas categorías, potencia de manera general, el concepto de red social entre los usuarios registrados.
 - Compartir (<http://compartir.ismm.edu.cu>), implementado como nuevo servicio para el CEETAM: plataforma de acceso libre donde los usuarios tienen la posibilidad de subir y compartir archivos entre ellos, funciona como Disco Virtual.
 - EnerWiki, nuevo servicio colaborativo para el CEETAM: proyecto de enciclopedia docente para gestionar el conocimiento colectivo y contribuir al desarrollo de la ciencia y el posgrado para el centro de estudio.

4. *Resultados relativos a la Organización del Sistema:*

- a) Organización del componente humano: los resultados obtenidos a partir del estudio del escenario y de la jerarquización han permitido definir los conocimientos necesarios en



el campo de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE) que la organización debe tener, así como identificar a las personas que los poseen.

- Fueron definidas las áreas de conocimientos necesarias en la EEURE, estas fueron:
 - Gestión y Economía Energética Empresarial.
 - Mecánica de los Fluidos y Máquinas de Flujo.
 - Medio Ambiente y Producciones Más Limpias.
 - Sistemas Eléctricos Industriales.
 - Termodinámica.
 - Transferencia de Calor.
 - Gestión del Agua.
 - Combustión y Generación de Vapor.
 - Fuentes Renovables.
 - Refrigeración y climatización.
 - Generación Descentralizada y Cogeneración.
 - Uso Eficiente de la Energía en el Transporte.
 - Uso Final de la Energía Eléctrica.
 - Inteligencia Artificial en la Conversión, Supervisión y Control de la Energía.
 - Automatización.
- Otros conocimientos necesarios para el Centro de Estudio en el contexto energético y que constituyen parte de las áreas descritas anteriormente, son los siguientes:
 - Eficiencia energética y medio ambiente.
 - Eficiencia energética y competitividad empresarial.
 - Sistemas de gestión energética.
 - Evaluación económica de proyectos de ahorro de energía.
 - Gestión total industrial.
 - Ecuaciones básicas de la fluidodinámica.
 - Flujo de un fluido real en conductos y canales.
 - Teoría general de las máquinas de flujo.
 - Selección de las máquinas de flujo.
 - Explotación de las máquinas de flujo.
 - Origen y desarrollo de las producciones más limpias.
 - Programas de producciones más limpias.
 - Técnicas comunes de producciones más limpias.
 - Planeamiento, organización y evaluación preliminar con el método genérico de energía y producciones más limpias.



- Estudio detallado con el método genérico de energía y producciones más limpias.
- Análisis de factibilidad, aplicación y supervisión con el método genérico de energía y producciones más limpias.
- Calidad de la energía en los sistemas eléctricos.
- Control de la demanda máxima y del consumo de energía.
- Compensación de potencia reactiva.
- Principios fundamentales de la termodinámica.
- Evaluación de propiedades termodinámicas.
- Métodos de análisis termodinámico de procesos.
- Métodos termoeconómicos.
- Transporte de energía en sólidos.
- Transporte de energía convectivo.
- Transporte de energía con dos variables independientes.
- Transporte turbulento de energía.
- Transporte de energía de interface.
- Transporte de energía radiante.
- Conducción, depósito y distribución del agua.
- Estaciones de bombeo para el suministro de agua potable.
- Tratamiento del agua de consumo humano e industrial.
- Tratamiento de las aguas residuales.
- Fundamentos físico-químicos de la combustión.
- Características de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
- Hornos y quemadores.
- Cálculos de combustión.
- Aerodinámica del proceso de combustión.
- Calderas de vapor. Tipos. Tendencias modernas.
- Eficiencia térmica de las calderas de vapor.
- Ahorro de energía en las calderas de vapor.
- Explotación de las calderas de vapor.
- Impacto ambiental asociado a la operación de hornos y calderas.
- Energía solar fotovoltaica.
- Energía solar térmica.
- Energía eólica.
- Biomasa.



- Energía hidráulica.
- Ciclo de refrigeración por compresión de vapor.
- Cargas térmicas.
- Refrigeración industrial y comercial.
- Climatización.
- Conceptos básicos sobre refrigeración y climatización.
- Fundamentos y alternativas para la cogeneración.
- Análisis termodinámico de los sistemas de cogeneración.
- Estudio de factibilidad de sistemas de cogeneración. Evaluación de proyectos.
- Generación distribuida.
- Introducción a la dinámica de las máquinas automotrices.
- Metodología de selección técnica del autotransporte.
- Política de renovación vehicular.
- Economía de consumo e impacto ambiental de los gases de escape.
- Conducción técnico-económica.
- Métodos económico-matemáticos aplicados al transporte.
- Motores eléctricos de alta eficiencia.
- Selección de motores eléctricos.
- Accionamientos eficientes.
- Selección de transformadores.
- Mejora de la efectividad y eficiencia de los sistemas de iluminación.
- Algoritmo adaptivo de optimización de accionamientos eléctricos de bombas.
- Optimización de accionamientos de bombas.
- Supervisión de accionamientos eléctricos industriales.
- Lógica difusa para la identificación de motores de inducción.
- Lógica difusa para control de eficiencia de accionamiento de bombas centrífugas.
- Lógica difusa para el control de pérdidas.
- Introducción a los principios de automatización.
- Leyes básicas del control y tipos de controles automatizados.
- Automatización de procesos.
- Accionamiento eléctrico automatizado.
- Ahorro y Eficiencia Energética.
- Conversión de la energía.



- Perfeccionamiento de los procedimientos de cálculo y prueba de algoritmos en experimentos con datos industriales.
- Perfeccionamiento empresarial.
- Desarrollo de nuevos materiales y tecnología vinculada al diseño mecánico.
- Optimización energética en el diseño de transporte por banda y automotor.
- Modelación y simulación de procesos tecnológicos y sistema de transporte.
- Gestión integrada de procesos.
- Modelación, simulación y control de sistemas de climatización centralizado.
- Optimización de sistemas de control.
- Explotación de la industria de materiales de construcción.
- Proyección de un sistema por el bombeo de las calas amoniacales de alta densidad en la industria del Níquel.
- Soluciones numéricas a problemas de dinámica de fluido.
- Electrónica industrial y accionamiento automatizado.
- Productividad y eficiencia energética.
- Comportamiento de la humedad durante el secado solar del mineral laterítico.
- Modelo matemático multivariable para procesos de enfriamiento industrial.
- Respuestas a los algoritmos de control para hornos de reducción.
- Reducción de amoníaco por vía de petróleo activo.
- Fenómeno de cavitación en el flujo de hidromezclas.
- Metodología de la Investigación Científica.
- Conversión y conservación energética.
- Electrónica.
- Evaluación de mezclas de arcilla en la región Centro Moa.
- Predicción del consumo de electricidad y gas LP en Hoteles mediante redes neuronales artificiales.
- Propiedades físicas y aerodinámicas del mineral laterítico para el uso en transporte mecánico.
- Experimento de enseñanza e investigación sobre el fenómeno de cavitación en bombas centrífugas.
- Movilidad de los minerales lateríticos.
- Informática.
- Máquinas y accionamientos eléctricos.
- Método numérico.



- Se identificaron a las personas que producen conocimientos necesarios para la organización. Concretamente y, a nivel de centro de estudio las personas que producen conocimientos de energía, como puede observarse en la figura 30, así como el listado siguiente:
- (YR) Especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica.
 - (EG) Especialista en termodinámica y climatización.
 - (RM) Especialista en gestión total eficiente de la energía.
 - (ETT) Especialista en transferencia de calor y transporte neumático.
 - (RL) Especialista en procesos electromecánicos industriales.
 - (LR) Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales.
 - (LO) Especialista en telecomunicaciones.
 - (IRR) Especialista en máquinas eléctricas.
 - (RI) Especialista en mecánica de fluidos y máquinas de flujo.
 - (AOC) Especialista en procesos energéticos industriales.
 - (HL) Especialista en estudios del petróleo.
 - (RS) Especialista en transporte industrial.
 - (JR) Especialista en mantenimiento y análisis de fluidos.
 - (DM) Especialista en telecomunicaciones y algoritmos.
 - (WA) Especialista en procesos eléctricos y energía eólica.
 - (ETM) Especialista en procesos mecánicos y energía eólica.
 - (RG) Especialista en modelación matemática a procesos mineros.
 - (AL) Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación.
 - (ATB) Especialista en procesos hidráulicos industriales.
 - (IR) Especialista en diseño mecánico.
 - (AC) Especialista en beneficio del mineral.
 - (GH) Especialista en diagnóstico energético.

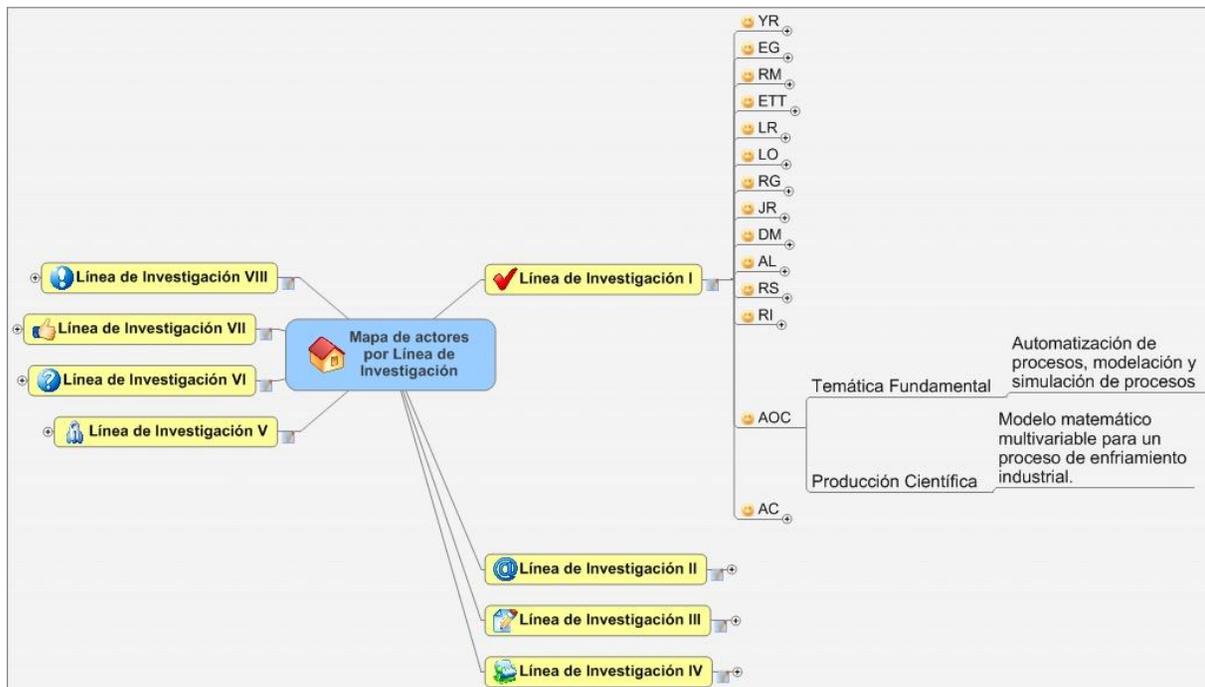


Figura 30. Personas que producen conocimientos por línea de investigación.

➤ Se vio la necesidad de emprender acciones formativas para los miembros, colaboradores y actores de otros departamentos de la institución de acuerdo a sus necesidades, según los resultados obtenidos. Para ello se elaboró el siguiente programa:

1. Cursos de posgrado en programas de:
 - Metalurgia y Pedagogía.
 - En Minería.
 - En Geología.
 - Metodología de la Investigación.
 - Matemáticas.
 - Temas Tecnológicos vinculados con la Energía.
 - Gestión de proyectos.
2. Especialización en reconocimiento de patrones.
3. Maestrías:
 - Eficiencia Energética.



- Electromecánica.
 - Gestión Energética.
4. Doctorados:
- Doctorado de Electromecánica.
5. Eventos:
- VI Conferencia Internacional de Energía Renovable. Ahorro de Energía y Educación Energética Ciudad de La Habana.
 - ENERMOA (Congreso nacional).
 - CINAREM (Congreso Internacional).
6. Actividades de interacción a través de la lista de discusión y foros.
7. Asignaturas de pregrado que se imparten en los distintos departamentos que tributan al CEETAM.
- b) *Organización componente organizacional:* tomando como referencia el estudio de la configuración del escenario se obtuvieron los siguientes resultados:
- Fueron identificados los conocimientos deficitarios en la organización como son:
 - Eficiencia Energética.
 - Conocimiento de Termodinámica.
 - Matemática
 - Física.
 - Lógica.
 - Cibernética.
 - Automática.
 - Informática.
 - Fuentes Renovables de Energía.
 - Metodología de la Investigación Científica.
 - Recursos Hidráulicos.
 - Transferencia de calor, fluido y masa.
 - Inteligencia Artificial.
 - Conocimiento hacia la elaboración y control de propuestas de premios CITMA.
 - Conocimiento para usar los gestores bibliográficos.



- Se asumieron los mapas obtenidos como resultados de la configuración del escenario como son:
 - Sociograma de conocimiento de los actores del CEETAM (figura 21, pág. 250).
 - Fuentes de conocimiento del CEETAM (figura 22, pág. 253).
 - Mapa temático de conocimiento (figura 23, pág. 255).
 - Topografía de conocimiento (tabla 17, pág. 256).
 - Mapa de actores por línea de investigación (figura 24, pág. 257).

- c) *Organización componente TIC: partiendo de acciones directas con los miembros y colaboradores, así como el grupo gestor de conocimiento definido en la planificación del componente humano, se obtuvieron como resultados los siguientes:*
 - El proceso de localización del conocimiento explícito es realizado principalmente a partir de las distintas herramientas informáticas existentes, apoyándose en los distintos servicios telemáticos, la navegación por la intranet e Internet, el acceso a las Bases de Datos Remotas y Locales de la Institución descritas anteriormente; por otro lado la información impresa, aunque en menor cuantía, es obtenida a partir de diferentes fuentes con que cuenta el CEETAM como son:
 - Libros.
 - Catálogos.
 - Revistas.
 - Artículos científicos.
 - Tesis de maestrías y doctorados.
 - Fueron definidos los métodos, formas y vías de obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento explícito siempre respondiendo a las temáticas de intereses vinculadas con las líneas de investigación, áreas de conocimientos y conocimientos necesarios obtenidos en la configuración del escenario y la jerarquización.
 - Se obtuvo la información de los miembros y colaboradores del CEETAM mediante la solicitud directa, personal o utilizando el correo electrónico.
 - Fueron utilizados distintos programas informáticos para las búsquedas en la Web, fundamentalmente buscadores de energía, además buscadores generales.
 - Se determinó como forma de almacenar el conocimiento explícito a través de documentos en formato PDF, WORD, presentaciones en POWER POINT, videos en formato MPG, FLV y AVI para ser interpretados por el MKplayer o Windows Media



Player, por la difusión de estos programas y la disponibilidad en casi todas las máquinas de la institución.

- Se determinaron bases léxico-semánticas vinculadas con la EEURE como resultado de la Visualización del Sistema de Inteligencia Compartida para el CEETAM.
- El almacenamiento se realizó en servidores ubicados en el nodo central de la Red del ISMMM gestionándose con PostgreSQL y MySQL.

5. *Resultados relativos a la Implementación del Sistema:*

a) *Implementación componente humano: como resultado de las acciones llevadas a cabo en la sección de planificación referida al componente humano se llevaron a cabo acciones con los miembros y colaboradores del CEETAM en la formación profesional interna y externa como son los siguientes programas:*

- Doctorado de Electromecánica (Cuba y Venezuela).
- Maestrías en Eficiencia Energética (Cuba).
- Maestría en Electromecánica (Cuba y Venezuela).
- Maestría en Gestión Energética (Cuba y Ecuador).
- Celebración y preparación del congreso CINAREM en Noviembre del 2011 y en Mayo del 2013 respectivamente.
- Cursos de posgrado y capacitación que se le imparten a las empresas del Níquel en el radio de acción del centro de estudio como son:
 - Metodología de la Investigación.
 - Análisis numérico.
 - Temas tecnológicos sobre energía.
 - Modelación matemática.
 - Simulación de procesos.

b) *Implementación componente organizacional: como resultado de la planificación y organización del componente organizacional concebido sobre la protección de las diferentes modalidades de la propiedad intelectual y el aprendizaje y enriquecimiento permanente del sistema se obtuvieron:*

- Como medida reglamentaria que los productos derivados de investigaciones de los miembros y colaboradores del CEETAM queden protegidos. Quedaron registrados 8



software de cálculos y sistemas de gestión, así como materiales de investigación y un libro de metodología de la investigación.

- En caso de reproducción el contenido no puede ser modificado y se debe incluir el *copyright*.
- Los que se divulguen en la red de inteligencia compartida para el CEETAM estarán sujetos a las políticas de disseminación de información del sistema.
- Serán dirigidas las acciones de propiedad intelectual por el responsable nombrado en el CEETAM y la Institución.
- Se fomentan espacios de intercambio, comunicación y socialización de conocimientos, logrando que los miembros y colaboradores del CEETAM se reúnan semanalmente y participen en:
 - Actividades de superación.
 - Colectivos de especialidades que respondan a las líneas de investigación.
 - Reuniones metodológicas.
 - Talleres científicos.
 - Reuniones del departamento.
 - Actividades de acciones prácticas.
 - Conferencias magistrales.
 - Intercambio de experiencia.
 - Sesiones científicas.
 - Consejos Científicos.
 - Otras que surjan con la dinámica de necesidades de los actores del CEETAM.
- A estas actividades como forma de intercambio se le sumaron la lista de discusión y otras tecnologías sincrónicas y asincrónicas, donde además se distribuyen distintos documentos, presentaciones y otras formas en que se presenta el conocimiento.
- Para los casos que los contactos no puedan ser frecuentes fueron creados otras vías como las listas de discusión, foros de discusión, sesiones de chat, S2RIC, entre otros.
- Se mantienen en constante actualización las distintas acciones de manera que posibilitan enriquecer el Sistema de Gestión de Conocimiento a partir de su retroalimentación.



c) *Implementación componente TIC: a partir de la planificación y organización del componente TIC se obtiene como resultado el establecimiento de métodos, formas y vías para la obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento resultan:*

- Informes de investigación y de reelaboraciones de contenidos de energía.
- Mapas conceptuales y taxonomías de los contenidos.
- Información sobre temáticas relacionadas con el desarrollo energético en el mundo y el país.
- Imágenes, animaciones y videos sobre producción de energía.
- Sistema de archivos digitales de imágenes usadas en investigaciones de maestrías y doctorados en el campo de la energía.
- Libros digitales.
- Conocimiento compartido a través de S2RIC.
- Bases de Datos Relacionales y Bases de Datos Documentales para la visualización a través de CMS, Biblioteca Digital, sitios Web, S2RIC, entre otros.
- Mapas conceptuales a través del entorno virtual para mapas conceptuales.
- Implementación del sistema de soporte para la Red de Inteligencia Compartida a través de la dirección (<http://raico.ismm.edu.cu>).

6. *Resultados referidos al control del sistema:*

a) Como resultado del funcionamiento del SGC se requiere la evaluación y el mantenimiento de este, al estar el proceso de gestión del conocimiento vinculado a la EEURE en el centro de estudio y el territorio son utilizados espacios establecidos para su evaluación y análisis. Como resultado de ello se realizó una evaluación para determinar el nivel de impacto o aceptación del SGC en los miembros y colaboradores del CEETAM, a partir de la aplicación de una encuesta (anexo 16) se obtuvo la tabla 52.

Evalúe con una (X) a través de una escala del 1 al 5 el orden de importancia que para usted tienen la información y el conocimiento en su organización.					
Afirmaciones	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
ICM- Cantidad y calidad de materiales	1	2	3	4	5
ICM1- Existe precisión en la información concerniente a la energía que el centro de estudio suministra	-	-	11	5	4
%	-	-	55%	25%	20%
ICM2- La información es fiable	-	-	1	10	9
%	-	-	5%	50%	45%



ICM3- Existe gran diversidad de materiales para realizar los principales procesos y prácticas de su labor	-	-	-	15	5
%	-	-	-	75%	25%
ECE- Explotación del conocimiento existente					
ECE1- La asociación entre acciones y resultados de los procesos y práctica en su actividad son debido al conocimiento al que tiene acceso	-	3	4	1	12
%	-	15%	20%	5%	60%
ECE2- Las actividades de formación que desempeña se desarrollan con mayor calidad a partir de los conocimientos que adquiere	-	1	8	8	3
%	-	5%	40%	40%	15%
ECE3- Los actuales procesos y prácticas claves en sus actividades han sido gracias a prueba y error	16	4	-	-	-
%	80%	20%	-	-	-
RC- Renovación del conocimiento					
RC1- Existe actualidad en los conocimientos explícitos a los que accede	-	1	12	7	-
%	-	5%	60%	35%	-
RC2- En general, los conocimientos que obtiene son relevantes para llevar a cabo las investigaciones	-	-	3	17	-
%	-	-	15%	85%	-
RC3- El Centro de Estudio se considera una organización que aprende	-	-	7	12	1
%	-	-	35%	60%	5%
TCE- Transformación del conocimiento en capital estructural					
TCE1- El Centro de Estudio ha adquirido nuevos e importante conocimientos en los últimos tres años	-	-	3	16	1
%	-	-	15%	80%	5%
TCE2- Los miembros y colaboradores han mejorado sus capacidades y habilidades en los últimos tres años	-	-	6	12	2
%	-	-	30%	60%	10%



TCE3- La mejora del centro de estudio ha estado influida por una nueva cultura organizacional vinculada con la gestión del conocimiento en los últimos tres años	-	-	1	8	11
%	-	-	5%	40%	55%

Tabla 52. Resultados del cuestionario de valoración del impacto del SGC en los miembros y colaboradores del CEETAM.

- Como resultado de esta valoración, se puede apreciar de manera cuantitativa que existe una tendencia favorable de los miembros y colaboradores a estar de acuerdo y muy de acuerdo con las afirmaciones establecidas en el cuestionario, aunque hay que destacar que aún persisten inseguridades en baja cuantía al mantenerse algunos actores neutros. Este resultado permite valorar cualitativamente de manera general el SGC, las valoraciones de la encuesta aplicada indican de manera general que:
 - Se dispone de un número mayor y con más calidad de materiales para el estudio de la EEURAE.
 - Se ha logrado un mayor aprovechamiento del conocimiento existente al lograr que en la preparación de esos materiales haya participación colectiva de los actores del CEETAM.
 - Los actores perciben que se promueve compartir el conocimiento.
 - Se han desarrollado procesos de aprendizaje por los actores del centro de estudio.
 - Se ha logrado transformar el conocimiento en capital estructural de la organización al disponerse de conocimientos que permiten su uso en diferentes organizaciones y países, por profesores con una nueva cultura de trabajo.

- b) Resultados referentes al control del componente organizacional: se mantiene el ambiente en función del conocimiento, donde se garantiza el enriquecimiento permanente del sistema. Los miembros y colaboradores del CEETAM han logrado mantener el ambiente en función del conocimiento, con un incremento en el aporte de nuevos conocimientos al sistema, así como el cumplimiento de las acciones que establece el SGC y con plena participación de ellos. Se mantienen inventariadas las brechas de conocimiento teniendo como patrón la tabla 53, ello permitirá establecer los objetivos estratégicos sobre lo que se definirán y actualizarán nuevas acciones.



Dominio:	Conocimiento existente	Conocimiento que se necesita	Brecha de conocimiento

Tabla 53. Modelo para inventariar brechas de conocimiento.

- Fueron definidos indicadores que miden aspectos concretos cuantificables relacionados con el cumplimiento del objetivo propuesto por el SGC, a partir de la interacción directa del grupo gestor de conocimiento con los miembros y colaboradores del centro de estudio referidos al tema sobre indicadores que debían medirse para conocer sobre la funcionalidad del SGC se obtuvieron los siguientes:
 - Indicadores de disponibilidad del conocimiento:
 - Libros de textos: en este período quedó publicado el libro titulado “La Investigación Científica: Conceptos y Reflexiones” del especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación, Editorial Felix Varela, La Habana, 2011.
 - Materiales complementarios: fueron publicados diversos materiales en los sistemas informáticos disponibles en la Intranet, algunos de estos materiales lo constituyen folletos, monografías, compendio de ejercicios, entre otros.
 - Orientaciones metodológicas y guías de estudio: en el sistema de teleformación establecido para el CEETAM se depositan todas las estructuras metodológicas de los cursos que oferta el centro de estudio y que apoyan la formación semipresencial o a distancia, constituyendo un importante repositorio de objetos de aprendizaje.
 - Videoconferencias: a partir de la coordinación de los informáticos de la institución fueron realizadas 10 videoconferencias a través de la red



universitaria del Ministerio de educación Superior con varias universidades como son la Universidad Central de Las Villas, Universidad de Pinar del Río, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, Universidad de oriente y Universidad de las Tunas.

- Videos y animaciones: en coordinación con el laboratorio de tecnología educativa de la institución fueron grabados videos y animaciones que constituyen materiales de apoyo a los posgrados.
- Glosario de términos energéticos: Se identificaron 2467 términos que componen el glosario, de manera que queda disponible para ser usado en diversas actividades del CEETAM, así como para su enriquecimiento.
- Se establece comunicación frecuente con profesores de otras universidades.
- Preguntas de autoevaluación: estas preguntas fueron creadas con la aplicación HotPotatoes, los ejercicios constituyen elementos didácticos de apoyo para los posgrados y el autoaprendizaje.
- Indicadores de renovación del conocimiento.
 - Profesionales que recibieron cursos de posgrados en Moa, Cuba: en total hasta la fecha se han superado 757 profesionales de las industrias del níquel, de ellos 103 son cuadros administrativos, comparado con dos años anteriores (2008-2010) del SGC, donde habían sido superados 458 profesionales se logra un ligero aumento 299 profesionales.
 - Profesionales en maestrías: solo en Venezuela y Ecuador existen 367 profesionales que se están superando con el claustro de profesores perteneciente a los miembros y colaboradores del CEETAM.
 - Profesionales en doctorados: existen en Cuba y Venezuela 82 profesionales formándose como doctores en ciencias electromecánicas con el claustro del CEETAM.
 - Participación en congresos nacionales: han sido celebrados varios eventos, en los que los miembros y colaboradores han tenido participación, entre ellos la IV conferencia especial de energía “ENERMOA”; VII Conferencia Regional de Gestión y Desarrollo Energético; Seminario Nacional “La Gestión del Conocimiento en el Ámbito Energético”; Evento de Energía y Desarrollo Local y Forum Científico Nacional de Estudiantes de Ciencias Técnicas.
 - Participación en evento internacional: los miembros y colaboradores tienen participación activas en congresos tales como la Conferencia Internacional



CINAREM-2012; IV Conferencia Internacional de ECOMATERIALES; Simposio Internacional de Seguridad en la Industria Eléctrica; Conferencia Internacional Ciencia y Tecnología por un Desarrollo Sostenible; Convención Científica Internacional de la Universidad de Matanzas; Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica y la Conferencia Internacional de Energía Renovable, Ahorro de Energía y Educación Energética.

- Indicadores de transformación del conocimiento en capital estructural de la organización.
 - Como resultado de la comunicación por la vía de correo electrónico, videoconferencia, eventos, lista de discusión, CMS, blogs, Foros, Chat, entre otros se ha podido establecer un espacio de intercambio con varias universidades, donde se les sede y se obtienen materiales, desde y hacia:
 - ✓ Universidad de Holguín.
 - ✓ Universidad Central de las Villas.
 - ✓ Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría.
 - ✓ Universidad de Granma.
 - ✓ Universidad de Oriente.
 - ✓ Universidad de Pinar del Río.
 - ✓ Universidad de las Tunas.
 - ✓ Universidad de Sancti Spiritus.
 - ✓ Universidad de Camagüey.
 - Fueron desarrollados convenios de trabajo colaborativo con el centro de Estudio de Pedagogía, específicamente con el Laboratorio de Tecnología Educativa para la creación de alrededor de 981 videos instructivos, así como superación a través de 6 postgrados para la creación de recursos didácticos con diversas herramientas de autor.
 - A partir de la colaboración del departamento de informática se incorporaron 20 estudiantes de cursos terminales, para el desarrollo de trabajos de diplomas en la solución de necesidades informáticas del centro de estudio, vinculado con la confección y puesta en marcha de los sistemas informáticos relacionados con sitios Web, blogs, foros, wiki, biblioteca digital, entre otros; de igual manera para la confección de alrededor de 569 animaciones en flash, Repositorio de Archivos de Imágenes Digitales con alrededor de 3457 imágenes, diagramas, esquemas, fotografías y planos. Por otro lado de igual forma en colaboración



con 26 estudiantes de la especialidad de Ingeniería Eléctrica, se desarrollaron 803 recursos electrónicos para laboratorios virtuales para aplicaciones como el MATLAB, LabView, EAGLES respectivamente.

c) Resultados referentes al control del componente TIC: a partir de las distintas acciones llevadas a cabo en la planificación, organización e implementación permite un análisis del impacto de las TIC en el SGC, así como su actualización periódica de los cuales se obtiene:

- Como resultado del inventariado de las tecnologías con que cuenta la institución se apreció un ligero crecimiento, de 500 computadoras inicialmente se sumaron 232 para un total de 732 computadoras en la institución, de ellas 299 pertenecen al CEETAM y los departamentos que son colaboradores, existen 2 servidores profesionales destinados al CEETAM.
- Como resultado del análisis realizado se obtuvo la implementación de diversos sistemas informáticos como son:
 - Sistema de búsqueda y recuperación P2P a través de JaCy.
 - Biblioteca Digital de Energía del CEETAM a través de la herramienta libre GREENSTONE.
 - Sistema de Soporte para la Red de Inteligencia Compartida con posibilidades de compartir conocimiento, comunicación asincrónica entre usuarios, localización geográfica de los usuarios, conglomerados de actores, escalamiento multidimensional de los actores, compatibilidad entre actores, repositorio de conocimiento, entre otros.
 - Repositorio de Bibliotecas Digitales Personalizadas para el Gestor Bibliográfico EndNote en temas de energía.
 - Servicio de publicación de mapas conceptuales de temáticas vinculadas con la energía.
 - Blogs de energía.
 - Portal del CEETAM con el CMS Joomla.
 - Sistema para el apoyo a la gestión documental con el sistema ALFRESCO.
 - Sistema para Repositorio de Conocimiento con FEDORA.
 - Sistema Informatizado de Diseminación Selectiva de Información sobre Energía.
 - Sistema de teleformación con la herramienta Claroline.
 - Desarrollo virtual de encuestas (on-line).



- Sistema de divulgación de archivos multimedia denominado MediaOnline.
- Sistema de compartición de recursos electrónicos.
- Sistema colaborativo de energía denominado EnerWiki.
- Sistema de intercambio y debate (Comunidad Energética).
- La Escalinata, blog resumen con el objetivo de difundir las informaciones generales.

IV.1.4- Visualización del Sistema de Inteligencia Compartida para el CEETAM

De manera general esta fase de visualización apoyada en las TIC, constituyen un eslabón fundamental para accionar sobre la base de la inteligencia colectiva o compartida, esta etapa se nutre de los resultados de las demás, o sea de manera sistemática todas las etapas de los procedimientos metodológicos aplicados en el caso de estudio, permiten ir concatenando y articulando una red de inteligencia entre los distintos actores en estudio. Las TIC eliminan barreras espacios temporales, al permitir interacciones directas entre los usuarios del sistema.

Los resultados obtenidos a partir de la configuración del escenario, la jerarquización, así como parte del propio Sistema de Gestión del Conocimiento han permitido llegar a la última etapa del desarrollo del sistema que es la visualización del mismo con apoyo de las herramientas tecnológicas descritas en Materiales.

De esta manera, se ha podido mostrar el enlace de cada uno de los participantes, a través del sistema, que brinda la posibilidad de compartir conocimientos, información y exponer las experiencias, constituyéndose así en una forma de diseminar el conocimiento llevado a la acción por los distintos actores en la Red de Inteligencia Compartida.

En la figura 31 se muestra una visión general del Sistema de Soporte para la Red de Inteligencia Compartida (S2RIC), donde puede observarse que el usuario (actor) simplemente podrá contribuir al repositorio de conocimiento a partir de la confección de su perfil a través de los distintos campos que se le solicita rellenar para su creación. Este servirá para determinar la compatibilidad entre los actores del sistema, recuperar información, determinar grupos similares, de acuerdo con sus intereses, conocimientos y demás contenidos de los distintos campos tratados en su perfil, como parte de la visualización.

Los resultados obtenidos del estudio de la detección de necesidades o configuración del escenario, así como de la jerarquización del conocimiento han permitido enriquecer la representación de los usuarios en el dominio de la EEURE como caso de estudio. Sus

necesidades así como los conocimientos más prioritarios en este ámbito son plasmados en el perfil construido por el propio actor o por la persona encargada de la administración del sistema.



Figura 31. Vista general del sistema de soporte tecnológico para representación de los perfiles de usuarios.

Como se ha mencionado en el epígrafe “campos del perfil del usuario” en materiales y métodos, son varios los criterios que se han tenido en cuenta para representar la similitud de los usuarios, a partir de todos los términos definidos en estos campos. Como resultados de la implementación del sistema, son registrados varios usuarios, muchos de ellos miembros y colaboradores del centro de estudio; para un mejor entendimiento y comprensión, han sido considerados solamente algunos actores del sistema que responden al CEETAM, de manera que se pueda visualizar de forma más legible lo que se pretende exponer.

Como resultado del almacenamiento de los datos a través del gestor de bases de datos MySQL se obtiene la tabla 54 donde se muestran algunos campos de varios usuarios en el sistema. El ID (identificador numérico en la base de datos) no representa la consecución, debido a que estos son sólo una muestra intencional con el objetivo de revelar la funcionalidad del sistema en cuanto la cantidad de términos y demás elementos, que constituyen procedimientos de cálculos de similitud y distancia descrito en los procedimientos metodológicos.



id	Username	Especialidad
39	egongora	Especialista en termodinámica y climatización
40	rmontero	Especialista en gestión total eficiente de la energía
41	iromero	Especialista en máquinas eléctricas
42	alegra	Especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación
43	lrpuron	Especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos industriales
44	yretirado	Especialista en secado del mineral con el uso de energía solar térmica
47	grbarcenaz	Especialista en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los Procesos
49	yaguilera	Especialista en Redes de Computadoras y Comunicaciones
50	dgonzalezr	Especialista en informática 1
51	eromero	Especialista en informática 2

Tabla 54. Algunos de los usuarios del sistema.

A. Resultados referente a la determinación de la similitud y distancia entre los actores:

- A partir de la selección de los campos tomados en cuenta en los 10 usuarios seleccionados anteriormente en la tabla 54, se obtuvieron un total de 470 elementos léxicos-semánticos, entre términos y frases compuestas que identifican, especialidades, dominios de conocimientos, palabras claves, entre otros, como se muestran en el anexo 15, en este se encuentran por orden alfabético todos los términos, que resultaron de su extracción en los perfiles de los 10 usuarios seleccionados de la base de datos de los perfiles.
- Como resultado del conteo de las ocurrencias de cada término en los perfiles de los usuarios seleccionados, es obtenida la matriz de frecuencia de los términos en estos perfiles, anexo 14.
- Se observa en el anexo 15 que los elementos léxicos-semánticos en un significativo porcentaje guardan estrecha relación con la EEURE.
- Muchos de los elementos léxicos responden a la Actividad Investigativa, la Tarea Fundamental y la Producción Científica de estos actores seleccionados en el sistema, pertenecientes al centro de estudio, esto es uno de los elementos que articula las etapas de configuración del escenario, jerarquización del conocimiento y el sistema de gestión del conocimiento con su visualización.
- Como resultado de la expresión (3.3) asumiendo que el número de usuarios seleccionados (N) es igual a 10, se obtuvo la matriz de peso (W) de los elementos léxicos recogidos en los perfiles de los usuarios del sistema como se muestra en la tabla 55, por dimensiones de la tabla solo se muestran varios de estos pesos.



Matriz de peso (W) de los elementos léxicos en los perfiles de los usuarios											
No.	id	39	40	41	42	43	44	47	49	50	51
	Username	egongora	rmontero	irromero	alegra	lrpuron	yretirado	grbarcenas	yaguilera	dgonzalezr	eromero
	Especialista	EG	RM	IRR	AL	LR	YR	GRB	YA	DGR	ERC
	Términos										
1	Acceso Remoto	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.796	0.796	0.398	0.398
2	Accionamiento	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	Adherencia en menas lateríticas	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	Agrupamiento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5	Agua	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	Agua Caliente	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	Agua caliente sanitaria	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	Ajuste de Curvas	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	Algoritmo Iterativo	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	Algoritmos	0.000	0.000	0.398	0.398	0.000	0.000	0.796	0.796	0.000	0.000
11	Alojamiento de videos	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.796	0.796	0.398	0.398
12	Ambientes virtuales	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.046	1.046	0.523	0.000
13	Aparatos	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	Aparatos e Instalaciones Térmicas	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
15	Apertura integral	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	Aplicaciones web	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.194	0.796	0.398	0.398
17	Aprendizaje	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.699	0.699	0.000	0.000
18	Aprendizaje desarrollador	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
19	Metodología de la investigación científica	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	Asimetría de tensiones	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	Audio visual	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.523	0.523	0.523	0.000
22	Auditoría de conocimiento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
23	AutoCAD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
24	Automatización	0.000	0.398	0.398	0.398	0.398	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	Balance energético	2.097	0.000	0.000	0.000	0.000	0.699	0.000	0.000	0.000	0.000
26	Barra de potencia	0.000	0.523	1.569	0.000	0.523	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	Base de conocimiento	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
28	Biblioteca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
29	Biblioteca digital	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.699	0.699	0.000	0.000
30	Biblioteca virtual	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.398	1.398	0.000	0.000
31	Bibliotecología	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000



	y Ciencia de la Información										
32	Biogás	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	Biomasa	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
34	Blogs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398	0.398	0.398	0.398
35	CAD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
...
...
448	Utilidad del error de estimación	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
449	Valores de una variable	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
450	Vapor	0.699	0.000	0.000	0.000	0.000	0.699	0.000	0.000	0.000	0.000
451	Variabilidad	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
452	Variogramas adaptativos	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
453	Variogramas dinámicos	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
454	Velocidad del viento	0.000	0.000	0.000	1.398	0.000	0.000	0.699	0.000	0.000	0.000
455	Ventilación	0.699	0.000	0.000	0.000	0.000	0.699	0.000	0.000	0.000	0.000
456	Video conferencia	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.523	0.523	0.523	0.000
457	Virtualización	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398	0.398	0.398	0.398
458	Volúmenes de Sólidos Minerales Irregulares	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
459	Volúmenes geólogo - mineros	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
460	Voz sobre IP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.523	0.523	0.523	0.000
461	Web	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398	0.398	1.194	0.796
462	Web 2.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398	0.398	0.398	0.398
463	Wikis	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.398	0.398	0.398	0.398
464	Yacimiento	0.000	0.000	0.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
465	Yacimiento Merceditas	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
466	Yacimiento Punta Gorda	0.000	0.000	0.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
467	Yacimientos Lateríticos	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
468	Yacimientos lateríticos cubanos	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
469	Yacimientos lateríticos de Ni	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
470	Zimbira	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.523	0.523	0.523	0.000

Tabla 55. Matriz de peso (W) de los elementos léxicos en los perfiles de los usuarios.

- A partir de la aplicación de la función del coseno en la expresión (3.5) y los valores del peso de la tabla 55, se obtiene como resultados una matriz simétrica de similitudes entre usuarios, como se observa en la tabla 56.

Matriz de Similitud Usando la Función del Coseno											
		39	40	41	42	43	44	47	49	50	51
		egongora	rmontero	iromero	alegra	lrpuron	yretirado	grbarcenaz	yaguilera	dgonzalezr	eromero
39	egongora	1	0.081	0.085	0.062	0.023	0.158	0.010	0.002	0.000	0.001
40	rmontero	0.081	1	0.142	0.016	0.432	0.078	0.011	0.019	0.000	0.000
41	iromero	0.085	0.142	1	0.011	0.158	0.018	0.006	0.014	0.001	0.001
42	alegra	0.062	0.016	0.011	1	0.012	0.003	0.016	0.013	0.012	0.008
43	lrpuron	0.023	0.432	0.158	0.012	1	0.063	0.038	0.023	0.000	0.000
44	yretirado	0.158	0.078	0.018	0.003	0.063	1	0.037	0.005	0.000	0.000
47	grbarcenaz	0.010	0.011	0.006	0.016	0.038	0.037	1	0.259	0.219	0.175
49	yaguilera	0.002	0.019	0.014	0.013	0.023	0.005	0.259	1	0.647	0.391
50	dgonzalezr	0.000	0.000	0.001	0.012	0.000	0.000	0.219	0.647	1	0.690
51	eromero	0.001	0.000	0.001	0.008	0.000	0.000	0.175	0.391	0.690	1

Tabla 56. Matriz de similitud usando la función del coseno.

- A partir de lo obtenido en la tabla 56 y de valoraciones empíricas realizadas por el autor, totalmente intencionales, se plantea un nivel de compatibilidad entre los usuarios del sistema, como se muestra en la tabla 57.

Relación de variables y etiquetas lingüísticas para la compatibilidad (S=Similitud)		
Valor de intervalo	Variables lingüística de Compatibilidad	Etiqueta lingüística
$S = 0$	Incompatibles	I
$0 < S < 0.1$	Compatibilidad Extremadamente Baja	CEB
$0.1 \leq S < 0.25$	Compatibilidad Muy Baja	CMuyB
$0.25 \leq S < 0.5$	Compatibilidad Moderadamente Baja	CmoderadamtB
$S = 0.5$	Medianamente Compatibles	MC
$0.5 < S < 0.75$	Compatibilidad Moderadamente Alta	CmoderadamtA
$0.75 \leq S \leq 0.99$	Compatibilidad Muy Alta	CmuyA
$S = 1$	Totalmente Compatibles	C

Tabla 57. Variables y etiquetas lingüísticas para la compatibilidad.

- La tabla 58 muestra el resultado de la interpolación de las etiquetas lingüísticas establecidas en la tabla 57, mostrando así el nivel de compatibilidad entre los usuarios seleccionados del sistema. Se aprecia de manera general los siguientes aspectos:
 - Las compatibilidades son muy bajas (CMuyB): entre los usuarios *egongora* (especialista en refrigeración y climatización) y *yretirado* (especialista en secado de mineral con el uso de energía solar térmica); entre *rmontero* (especialista en gestión total eficiente de la energía) e *iromero* (especialista en máquinas eléctricas); entre *iromero* y *lrpuron* (especialista en inteligencia artificial aplicado a los procesos



industriales); entre *dgonzalezr* (especialista en informática 1) y *grbarcenas* (especialista en TIC y gestión del conocimiento) y entre *iromero* (especialista en informática 2) y *grbarcenas*.

- Compatibilidad extremadamente baja (CEB): entre el usuario *egongora* y los demás usuarios exceptuando a *yretirado*; entre *rmontero* y *alegra* (especialista en modelación matemática, simulación y metodología de la investigación), *yretirado*, *grbarcenas* y *yaguilera* (especialista en redes de computadoras); entre *iromero* y los demás usuarios con excepción de *lrpuron*; entre *alegra* y los demás usuarios; entre *lrpuron* y *yretirado*, *grbarcenas* y *yaguilera* y entre *yretirado* y *yaguilera*.
 - Incompatibilidad (I): entre los usuarios *rmontero*, *lrpuron* y *yretirado* con *dgonzalezr* y *eromero*.
 - Compatibilidades moderadamente bajas (CmoderadamtB): entre los usuarios *rmontero* y *lrpuron*; entre *grbarcenas* y *yaguilera*; entre *yaguilera* y *eromero*.
 - Compatibilidad moderadamente alta (CmoderadamtA): entre los usuarios *yaguilera* y *dgonzalezr* y entre los usuarios *dgonzalezr* y *eromero*.
- Otro resultado obtenido es la existencia de que varios de los actores seleccionados son graduados de las mismas especialidades, pero representan a dominios de conocimientos algo distantes, ejemplo de ello lo constituyen los usuarios *yaguilera* y *rmontero* ambos son graduados de Ingeniería Eléctrica respectivamente, sin embargo *rmontero* representa el dominio de la EEURE y *yaguilera* el dominio de los Sistemas Telemáticos, solo los une su formación y por ende su compatibilidad extremadamente baja con una similitud de 0.019, otros casos los constituyen el usuario *grbarcenas* con respecto a *egongora* y *yretirado*, los tres son graduados de Ingeniería Mecánica con una similitud de 0.010 y 0.037 respectivamente, *grbarcenas* con respecto a ellos representa un dominio de conocimiento diferente, sin embargo entre *egongora* y *yretirado* existe una similitud de 0.158 representando ambos dominios de conocimientos similares.

		Compatibilidad									
		39	40	41	42	43	44	47	49	50	51
		egongora	rmontero	iromero	alegra	lrpuron	yretirado	grbarcenas	yaguilera	dgonzalezr	eromero
39	egongora										
40	rmontero	CEB									
41	iromero	CEB	CMuyB								

42	alegra	CEB	CEB	CEB						
43	lrpuron	CEB	CModerdamtB	CMuyB	CEB					
44	yretirado	CMuyB	CEB	CEB	CEB	CEB				
47	grbarcenas	CEB	CEB	CEB	CEB	CEB	CEB			
49	yaguilera	CEB	CEB	CEB	CEB	CEB	CEB	CModerdamtB		
50	dgonzalezr	CEB	I	CEB	CEB	I	I	CMuyB	CModerdamtA	
51	eromero	CEB	I	CEB	CEB	I	I	CMuyB	CModerdamtB	CModerdamtA

Tabla 58. Nivel de compatibilidad entre los usuarios seleccionados del sistema.

- En la figura 32 se aprecia la visualización del nivel de compatibilidad para el usuario (*grbarcenas*) con los usuarios de mayor similitud (*yaguilera*, *dgonzalez* y *eromero*), el resto de los demás presentan una Compatibilidad Extremadamente Baja, o sea una similitud por debajo de 0.100. Este nivel de compatibilidad refleja la relación existente entre los conocimientos e intereses que poseen los actores que a fin de cuenta estos constituyen los usuarios del sistema.



Figura 32. Nivel de compatibilidad para el usuario *grbarcenas*.

B. Resultados referidos al Escalamiento Multidimensional (MDS) para los actores del sistema:

- A partir de los procedimientos metodológicos para el MDS se obtuvo su visualización como se muestra en la figura 33, obteniéndose dos grupos fundamentalmente, uno (A- el de la izquierda) conformado por *dgonzalezr*, *eromero*, *yaguilera* y *grbarcenas*, representando una comunidad colectiva de conocimiento vinculada con las TIC y su aplicación; el otro grupo compuesto por el resto (B), representan una comunidad colectiva de conocimiento vinculada con la EEURE, en ambos grupos se visualizan dos usuarios que de cierta manera constituyen fronteras, estos son *grbarcenas* y *alegra*, esto es resultado de la heterogeneidad de campos de conocimientos en que

ambos incursionan. Esta sección proporciona la posibilidad de conocer quienes circundan los dominios de conocimientos de los distintos usuarios y representar sencillamente cuales pueden constituir fuentes de conocimientos y así poder consultar a esos poseedores de conocimientos en un dominio determinado, en este caso particular la EEURE.

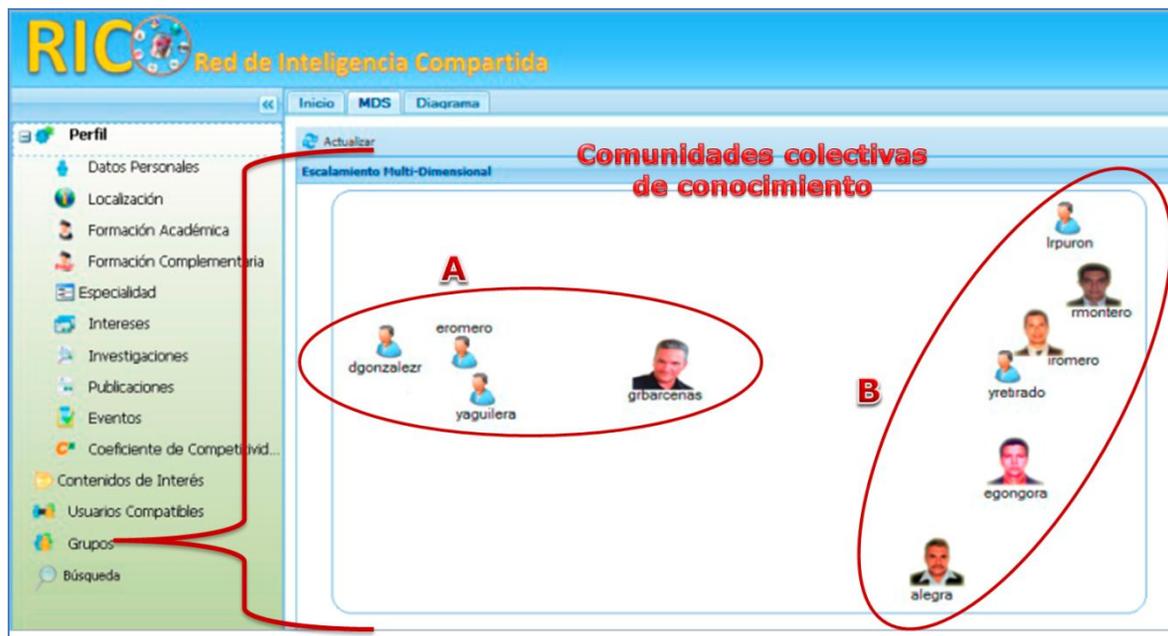


Figura 33. Representación por MDS de los usuarios escogidos del sistema.

- El resultado de las pruebas del sistema en comparación con el software profesional SPSS, se obtiene la matriz de distancia entre los actores seleccionados (tabla 59), a partir de esta y de los procedimientos metodológicos para este caso en materiales y métodos, se obtienen las coordenadas en dos dimensiones (tabla 60), dando como resultado la representación del gráfico 54, de esta manera comparándolo con el obtenido por el sistema se percibe que presentan similar distribución y ubicación en el plano compuesto por las dos dimensiones establecidas.

Matriz de distancia euclidiana										
	egongora	rmontero	iromero	alegra	lrapuron	yretrado	grbarcenas	yaguilera	dgonzalezr	eromero
egongora	0	1.368	1.31	1.34	1.432	1.195	1.461	1.631	1.725	1.641
rmontero	1.368	0	1.245	1.462	0.806	1.363	1.508	1.659	1.77	1.691
iromero	1.31	1.245	0	1.413	1.228	1.396	1.467	1.618	1.724	1.642
alegra	1.34	1.462	1.413	0	1.467	1.416	1.44	1.601	1.693	1.613
lrapuron	1.432	0.806	1.228	1.467	0	1.386	1.479	1.651	1.765	1.687

yretirado	1.195	1.363	1.396	1.416	1.386	0	1.423	1.621	1.719	1.637
grbarcen	1.461	1.508	1.467	1.44	1.479	1.423	0	1.153	1.28	1.266
yaguilera	1.631	1.659	1.618	1.601	1.651	1.621	1.153	0	0.585	0.867
dgonzalezr	1.725	1.77	1.724	1.693	1.765	1.719	1.28	0.585	0	0.51
eromero	1.641	1.691	1.642	1.613	1.687	1.637	1.266	0.867	0.51	0

Tabla 59. Matriz de distancia euclidiana entre los actores.

Coordenadas de los estímulos		
Actor	Dimensión	
	1	2
egongora	0.9866	-0.6119
rmontero	1.3264	0.4978
irromero	1.0421	0.1517
alegra	0.6250	-1.2414
lrpuron	1.2008	0.9497
yretirado	0.9863	0.0060
grbarcen	-0.8449	-0.0180
yaguilera	-1.6258	0.0074
dgonzalezr	-2.0146	0.1956
eromero	-1.6820	0.0632

Tabla 60. Coordenadas de los estímulos de cada actor en dos dimensiones.

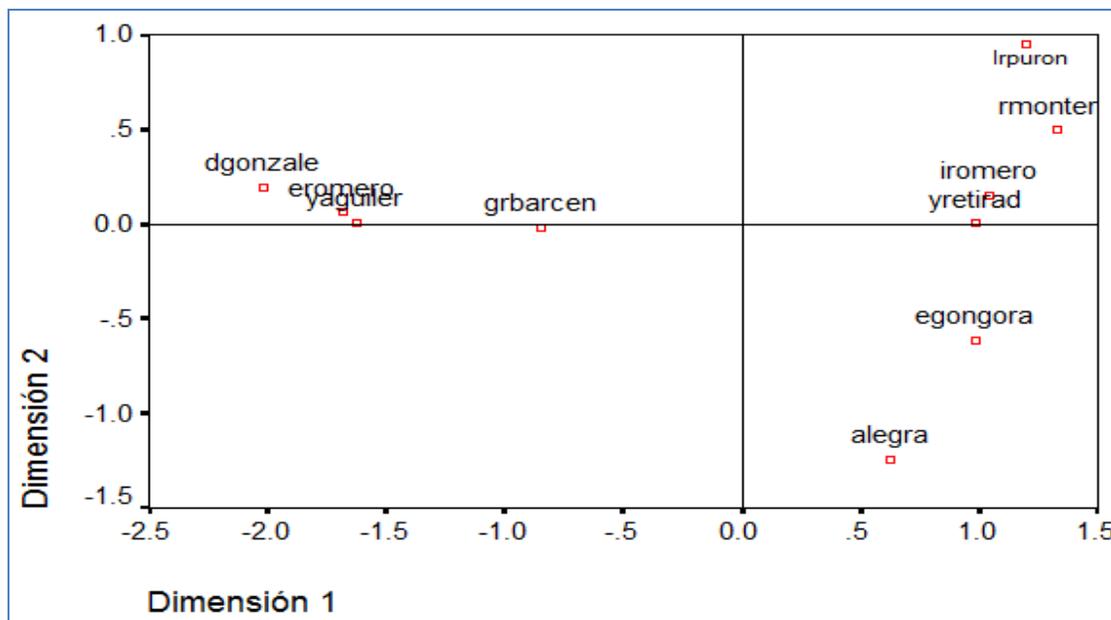


Gráfico 54. Configuración de estímulos derivada en dos dimensiones.

C. Resultados referente al análisis de clúster para los usuarios del sistema:

- A partir de los procedimientos metodológicos en el epígrafe de métodos vinculado con el análisis de clúster jerárquico se obtiene un dendrograma en la figura 34, donde se puede evidenciar y de cierta manera corroborar el resultado que se obtuvo en el MDS, se observa un clúster más acentuado en cuanto a distancia entre *dgonzalezr*, *eromero* y *yaguilera* y estos enlazado a *grbarcenaz*; de igual manera el enlace de *alegra* con los clústeres conformados por *egongora*, *yretirado*, *rmontero*, *lripuron* e *iromero*, se observa jerárquicamente el enlace entre todos estos usuarios con distintos niveles de compatibilidad. Se ha mostrado como resultado de la visualización la interrelación y compatibilidad entre las personas que forman parte de la red de inteligencia, apoyados en las TIC, identificado por cada uno de los usuarios seleccionados del sistema.

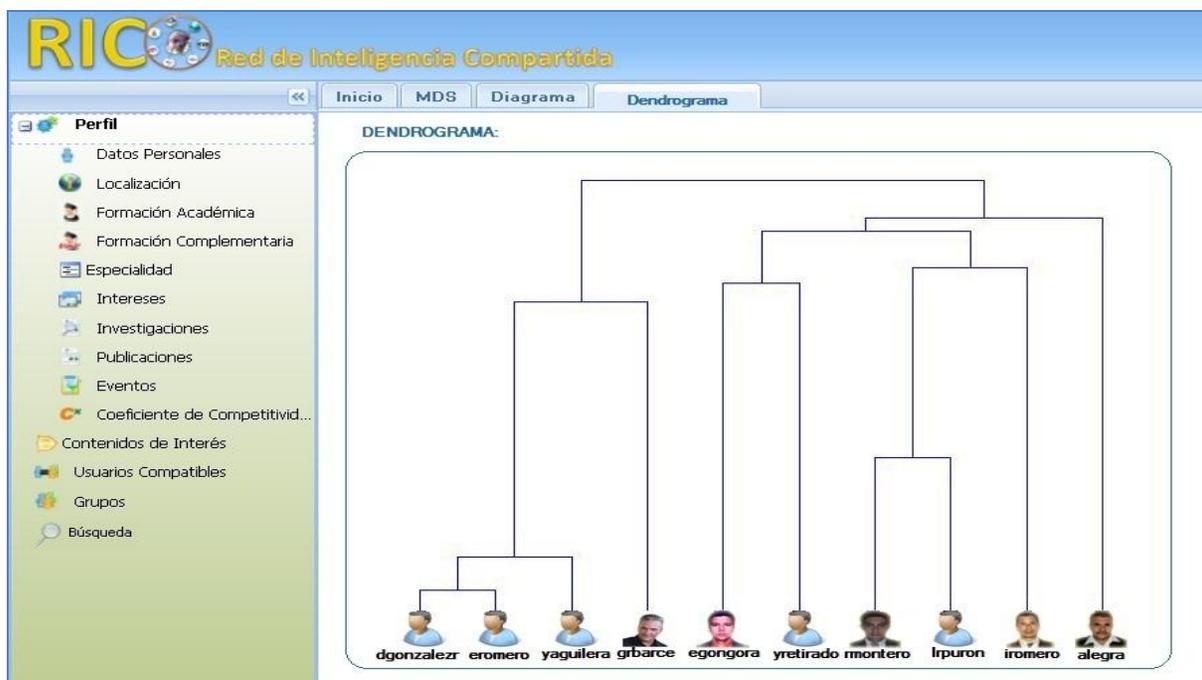


Figura 34. Representación de un dendrograma de los usuarios seleccionados del sistema a partir del análisis de clúster jerárquico.

D. Otros resultados de interés en la visualización:

- Otro de los elementos que caracteriza esta fase está en obtener la ubicación de los usuarios en un mapa como se aprecia en la figura 36, de esta derivación se obtiene la localización de la dirección postal de donde reside y a su repositorio de conocimiento, así

como la opción de localizarlos por área de conocimiento e intereses como se observa en la figura 35, esto favorece la gestión del conocimiento tácito, debido a que es más complejo de codificar, por tanto con esta herramienta es posible codificar a los poseedores de esos conocimientos, determinando su ubicación y varios aspectos de interés como son la similitud, distancia, formación, así como el acceso al perfil de un actor determinado.

- Por otro lado toda la información contenida en cada uno de los perfiles de usuario que guarda relación con las configuración del escenario responden a la actividad investigadora que desempeñan los actores, las tareas fundamentales que realizan y la producción científica constituyen una rica base de información y conocimientos, el resultado de estas acciones se podrán apreciar en las secciones de eventos en los que el usuario ha participado, así como las investigaciones y publicaciones realizadas por el actor (figura 37 y 38), cada una de estas secciones brindan la posibilidad de adjuntar el documento, conocimiento explicitado al cual podrán tener acceso los demás actores en el sistema, de manera que el producto de las acciones inteligentes de los usuarios podrá estar a la disposición de los demás como repositorio de conocimiento individual y colectivo.



Figura 35. Panel de búsqueda de usuarios por área de conocimiento.

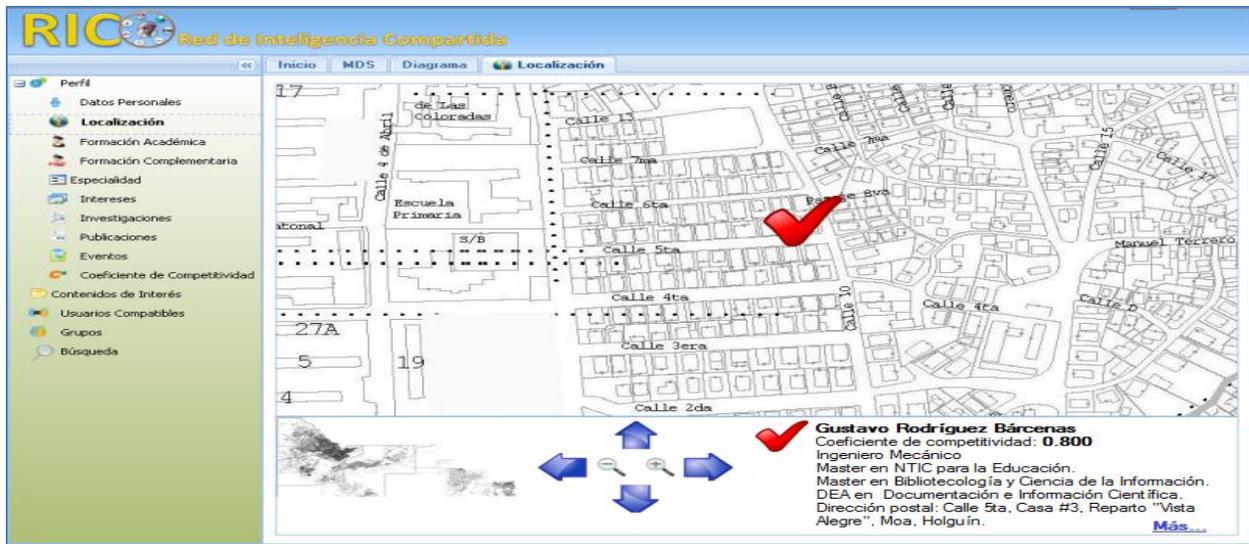


Figura 36. Localización geográfica en la ciudad de Moa de los usuarios del sistema.

Figura 37. Sección del perfil, donde se introducen los datos de las investigaciones realizadas.

Publicaciones

Título: Plataforma Interactiva para la enseñanza y el Aprendizaje: U

Publicado como: Autor Principal

Editorial: CD-ROM 6to Congreso Internacional de Educación Superior, U

Fecha: 2008

Palabras Claves: Tecnología de información y las Comunicaciones, Información,

Resumen:
En esta investigación se pretende una propuesta para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes y profesores de las Sedes Universitarias Municipales (SUM) en las distintas asignaturas, con el apoyo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Partiendo de un enfoque dialéctico materialista se utilizarán diversos métodos teóricos,

Documento adjunto:

Publicación

Estudio de la historia de las Espartaquiadas Deportivas del Níquel en Moa y su impacto en los participantes, 2008
Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - Nº 123 - Agosto de 2008

Plataforma Interactiva para la enseñanza y el Aprendizaje: Una Alternativa para las Sedes Universitarias Municipales del Institut
CD-ROM 6to Congreso Internacional de Educación Superior, UNIVERSIDAD 2008

La cultura infotecnológica, 2009
MailxMail

Organización metodológica del sistema de conocimiento de la asignatura Geometría Descriptiva para la carrera de Ingeniería Me

Actualizar Eliminar Cancelar

Figura 38. Sección del perfil, donde se introducen los datos de las publicaciones.

- Como se puede apreciar en la figura 39 a partir de la explotación del sistema se obtiene como otros de los resultados, la visualización de las temáticas de enlaces entre los actores, o sea permite visualizar cuales campos de su perfil identificado por sus términos constituyen canales de conexión con un usuario determinado, si es a través de alguna palabra clave en una publicación, en una actividad investigativa o a partir de sus necesidades, entre otros.

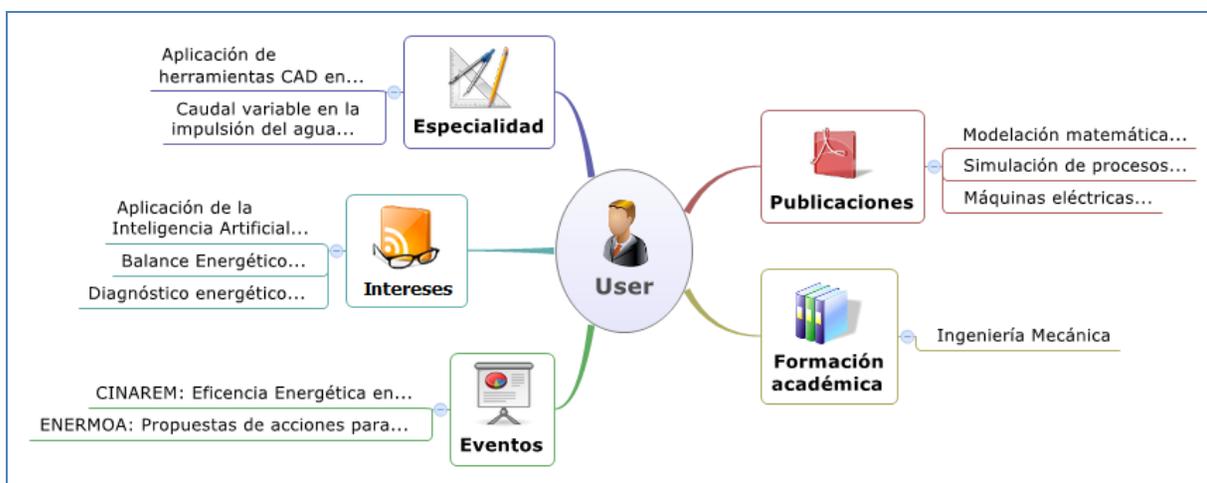


Figura 39. Campos compatibles de enlace con un usuario determinado.

- A partir de un formulario de autovaloración (figura 40) se obtiene el coeficiente de competitividad, donde se conoce el nivel de competencia de los actores compatibles, permitiendo seleccionar una o varias personas partiendo de su nivel de experiencia en un área de conocimiento determinada, o sea de cierta forma el sistema muestra los datos necesarios para determinar grupos de expertos para ser usados en nuevas jerarquías de conocimiento o solución de problemas.

Instrumento para Determinar su Grado de Competencia

Área de conocimiento: [dropdown]

Grado de conocimiento
Seleccione el grado de conocimiento siguiendo la escala valorativa de 0 a 10 (el conocimiento sobre el tema va creciendo desde 0 hasta 10)

0 [slider]

Realice una autovaloración del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el tema presentado.

Grado de influencia de cada una de las fuentes: [Alto]-[Medio]-[Bajo]

Análisis teóricos realizados por usted:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La experiencia obtenida:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajos de autores nacionales:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajos de autores extranjeros:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Su intuición:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Calcular Cerrar

Figura 40. Formulario de autovaloración como establece el método Delphi.

- Como otro de los resultados de la acción tecnológica también se tiene la interface administrativa del S2RIC (figura 41), dando lugar a la gestión de usuarios, especialidades, búsquedas y procesamiento de datos, cada opción permitirá el desempeño del rol del administrador del sistema, o sea en este caso el webmaster.
- Lo que se obtiene de la opción usuarios es una sección donde muestra todos los usuarios registrados en el sistema como se observa en la figura 42, son presentados los nombres de los usuarios, nombres y el apellidos de los actores, así como la dirección electrónica y el rol que desempeña en el sistema, que pueden ser de administrador o usuario del mismo. Los botones de agregar un nuevo usuario permanece activo, no siendo así para los casos de modificar y borrar que solo serán activados cuando se haga la selección de algún actor, en la modificación aparecerán

todos los datos que permitirán realizar cambios en su perfil y el botón de borrar simplemente elimina totalmente al usuario del sistema.



Figura 41. Interface de administración del sistema.

<input type="checkbox"/>	Usuario	Nombre	Apellidos	Correo	Nivel
<input type="checkbox"/>	admin	Administrador	Sistema	webmaster@ismm.edu.cu	Administrador
<input type="checkbox"/>	grbarcenas	Gustavo	Rodríguez Bárcenas	grbarcenas@ismm.edu.cu	Administrador
<input type="checkbox"/>	yretirado	Yoalbys	Retirado Mediceja	yretirado@ismm.edu.cu	Usuario
<input type="checkbox"/>	alegra	Aristides Alejandro	Legrá Lobaina	alegra@ismm.edu.cu	Usuario
<input type="checkbox"/>	lrpuron	Luis Delfín	Rojas Purón	lrpuron@ismm.edu.cu	Usuario
<input type="checkbox"/>	egongora	Ever	Góngora Leyva	egongora@ismm.edu.cu	Usuario
<input type="checkbox"/>	rmontero	Reineris	Montero Laurencio	rmontero@ismm.edu.cu	Usuario
<input type="checkbox"/>	romero	Ignacio	Romero Rueda	romero@ismm.edu.cu	Usuario
<input type="checkbox"/>	grbmaster	g	g	grbarcenas@yahoo.es	Administrador
<input type="checkbox"/>	yagullera	Yoander	Agullera Arias	yagullera@ismm.edu.cu	Usuario

Figura 42. Formulario de administración de los usuarios del sistema.

- En la figura 43 se puede apreciar dentro de la interface administrativa la opción de gestionar los parámetros de búsqueda y recuperación de los actores del sistema, esta interface insertada en el S2RIC perteneciente al Sphider brinda variados resultados como lo son las estadísticas de cantidad de términos, vínculos, sitios indexados, búsqueda más popular, registros de búsquedas y registros de sucesos del Sphider. Por otro lado existen otras opciones de vital importancia como lo es el indexado, ello presenta los campos de la dirección del sitio a indexar, el nivel del indexado o el reindexado, con estas opciones se obtienen el filtrado de la información concerniente a los intereses de los actores, de manera que la búsqueda se efectúa solo en aquellos sitios indexados. El sistema como resultado de los algoritmos de extracción de términos toma como patrón la configuración de la cantidad de veces que aparece

el término en el documento, así como su longitud, también presenta otras opciones como son la posibilidad de indexado de números, de todo este proceso se obtiene una base de datos de elementos terminológicos para su búsqueda por parte de los actores.

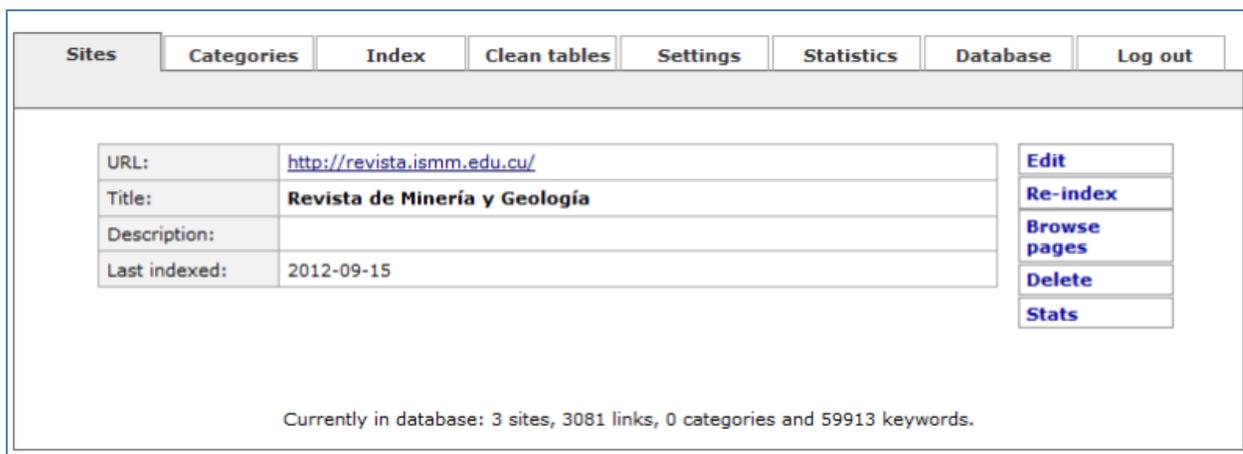


Figura 43. Interface administrativa para búsqueda de información con el Spider.

- Los actores del sistema tendrán resultados relevantes en sus acciones de búsqueda de información. Como resultado de la interface de recuperación mostrada en la figura 44, donde se visualizan los términos recogidos en su perfil, con la posibilidad de ser agregados y con este criterio buscar la información concerniente a sus intereses, dentro de la base de datos de elementos y sitios indexados como se puede apreciar en la figura 45 que muestra el resultado de la recuperación del criterio “fenomenológico” en este caso particular en el sitio <http://revista.ismm.edu.cu>.



Figura 44. Interface de recuperación en el perfil del usuario.

The screenshot shows the RIC search interface. The search term 'fenomenológico' is entered in the search box. The results are displayed in a list format, showing the first four results. The first result is from 'Ciencia & Futuro V 2 No. 1 Año 2012' and discusses social investigation as phenomenological. The second result is from 'ISSN 0258 5979 IDENTIFICACIÓN' and discusses the complexity of phenomenological research. The third result is from 'Ciencia & Futuro V 1 No. 2 Año 2011' and discusses the use of phenomenological methods. The fourth result is from '79 Minería y Geología / v.26 n.4 /' and discusses the phenomenological framework of these processes. The page is numbered 'Página: 1' and is powered by 'Elasticsearch'.

Figura 45. Recuperación de acuerdo al término fenomenológico.

- Otro de los resultados que se puede visualizar es la compartición de conocimientos a través de la opción contenidos de interés figura 46, donde solo serán compartidos aquellos materiales que el usuario decida, y será realizado con los usuarios que son compatibles, en la figura 47 se muestra la forma en que se visualizan los contenidos en los casos específicos de los actores compatibles con *grbarcenas*, se muestran los recursos suministrados por *Yoander Aguilera Arias*, *Dabiel González Ramos* y *Edisvel Romero Cuza*, son presentados vario materiales a los cuales se podrá tener acceso solo con hacer clic en sus vínculos.

The screenshot shows the 'Contenidos' section of the RIC interface. It features a table with two columns: 'Autor del contenido' and 'Título del contenido de interés'. The table lists several items, each with a checkbox in the first column. The items are:

Autor del contenido	Título del contenido de interés
<input type="checkbox"/>	Wikipedia: El método de Jacobi
<input type="checkbox"/>	Hervé Abdi: Metric Multidimensional Scaling MDS: Analyzing Distance Matrices
<input type="checkbox"/>	Rubén García Bron.: Modelos de Recuperación de Información
<input type="checkbox"/>	Anónimo: Análisis de Cluster y Multidimensional Scaling
<input type="checkbox"/>	Gustavo Gabriel Arc.: Interface de recuperación para catálogos en línea con salidas ordenadas por probable relevancia
<input type="checkbox"/>	François Noubel: Inteligencia Colectiva, la Revolución Invisible
<input type="checkbox"/>	Santiago Fiore: Análisis de la tecnología AJAX y Web 2.0
<input type="checkbox"/>	Jorge Raúl Díaz M.: Modelo de gestión del conocimiento (gc) aplicado a la universidad pública en el Perú
<input type="checkbox"/>	Magda León Santos: Evaluación de los modelos de medición del conocimiento. Su aplicación en las organizaciones de información
<input type="checkbox"/>	Helena Correa Tonet: Um Modelo para o Compartilhamento de Conhecimento no Trabalho

Figura 46. Sección de compartición de contenidos de interés.

The screenshot shows the RIC (Red de Inteligencia Compartida) web application interface. The top navigation bar includes 'Inicio', 'MDS', 'Diagrama', and 'Contenidos'. A left sidebar menu lists various user profile options like 'Datos Personales', 'Localización', 'Formación Académica', etc. The main content area displays a list of shared resources under the heading 'Contenidos'. Each resource entry includes a user profile icon, the user's name, and a list of resource titles with hyperlinks.

Usuario	Recurso (s) compartido (s) por:
Yoander Aguilera Arias	<ul style="list-style-type: none">Título: Redes de transmisión de datos.Título: Protocolo de Internet versión 6. Una nueva era.Título: ¿Cómo crear RSS?Título: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities.
Dabiel Gonzáles Ramos	<ul style="list-style-type: none">Título: Dublin Core Metadata Initiative. Norma internacional para la descripción de recursos electrónicos.Título: Extracción de conocimiento en bases de datos.Título: La Web 2.0 un nuevo despertar.Título: Drupal una buena herramineta para gestionar contenidos.
Edisvel Romero Cuza	<ul style="list-style-type: none">Título: Writing Big Applications With Google Web Toolkit.Título: Shell para el Razonamiento Basado en Casos.Título: Arquitectura de Información: caminos prácticos.Título: Estructuración de la Web de forma colaborativa: cristalización del conocimiento.Título: Sistemas De Recomendaciones: Herramientas para el Filtrado de Información en Internet.

Figura 47. Sección de recursos compartidos por usuarios compatibles.

IV.2- Discusión de los resultados

Como ya se ha dicho el modelo de Red de Inteligencia Compartida pretende ser un esquema de integración, partiendo de la configuración de un escenario de diagnóstico que permite detectar necesidades de los actores en estudio, y priorizar estos conocimientos necesarios para tomar decisiones acertadas sobre la base de un sistema de gestión del conocimiento. La visualización se soporta en la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo con ello integrar conjuntos de datos, información, conocimientos e inteligencia provenientes de diferentes fuentes.

IV.2.1- La configuración del escenario en la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM

Como ya se ha dicho la configuración del escenario o detección de necesidades constituye una herramienta esencial, debido a que con ella se descubre, verifica y valida los estados de los activos de conocimientos, devela las necesidades de conocimientos, las tipologías, así como las estructuras taxonómicas y terminológicas que no solo beneficia a la gestión del conocimiento, sino que potencia una interactividad entre las fronteras disciplinares como caso particular del resultado de la aplicación de un método híbrido para llevar a cabo esta etapa. Esta es una de las fases más importantes del proceso de creación de la Red de Inteligencia Compartida del CEETAM porque, a partir de ella, se generó una información esencial para este propósito como se relaciona a continuación:



- La detección de necesidades contribuye con la identificación del conocimiento necesario sobre el contexto energético, que permiten apoyar las metas organizacionales e individuales, así como la potenciación de las actividades grupales como elemento significativo de inteligencia colectiva o compartida, garantizándose con ello la transferencia del conocimiento científico y tecnológico entre los actores del Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada de Moa.
- Los resultados obtenidos constituyen aportaciones de evidencias tangibles del alcance de la gestión del conocimiento en el centro de estudio, materializado a través de la ubicación de los conocimientos expertos, la interrelación entre sus poseedores, las personas que trabajan temáticas específicas y sus resultados en ellas.
- Por otro lado la evidencia de la resistencia al cambio de los actores del CEETAM y el nivel cultural sobre la actuación en procesos vinculados con la gestión del conocimiento indicaron los requerimientos para los cambios tanto organizacionales, como individuales.
- Esta etapa de configuración del escenario evidencia la capacidad intelectual y existencia del conocimiento organizacional, su generación proveniente de sus actividades investigativas, las temáticas fundamentales en las que incursionan y sus producciones científicas, evalúan la forma en que ocurre la transferencia del conocimiento científico y tecnológico, así como su uso.
- En este nivel se facilita una cartografía que muestra las redes de comunicación y socialización del conocimiento, revelando los actores que constituyen importantes fuentes.
- Se revelan la existencia de potencialidades que contribuyeron a la concepción de nuevos proyectos de crecimiento para el centro de estudio.
- Brinda un inventario de activos del conocimiento vinculados con la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE), lográndose mayor visibilidad y contribución al comportamiento organizacional.
- Se adquieren las informaciones indispensables sobre el campo de la energía para desarrollar acciones que constituyen iniciativas de gestión del conocimiento, y así satisfacer las necesidades de la organización y su visión en el desempeño de su rol en el territorio y su ambiente.
- Se facilitan varios mapas de conocimiento de la organización como son mapa temático, sociograma, topografía, mapa de actores por línea de investigación y



diagrama de liderazgo, ellos representan gráficamente el conocimiento disponible de la organización.

Los elementos aportados anteriormente brindan las posibilidades de mejoras y oportunidades en aras del crecimiento cultural y de las mejores prácticas en los actores del CEETAM, constituyendo fuentes fundamentales para organizar sus activos de manera que la transmisión del conocimiento se haga más efectiva a lo largo del tiempo y a la vez se traduzca en soluciones enfocadas a problemáticas del entorno, sobre la base de análisis actualizados de dominios de conocimientos, específicamente el de la EEURE.

En esta etapa de configuración del escenario se obtienen elementos que constituyen bases, que de manera representativa armoniza con investigaciones realizadas por Hylton (2002); Stevens (2000); Cheung, Shek, Lee, y Tsang (2007) vinculadas con la forma de ordenar el conocimiento y su utilidad en el descubrimiento de aspectos relacionados con el número y categoría de actores del conocimiento, su localización, formación profesional, habilidades claves, experiencias, entrenamientos, aprendizaje, desarrollo futuro, entre otros que identifican los activos de conocimientos existentes en la organización, como así también lo apuntan en sus investigaciones autores como (Burnett et al., 2004; Choy et al., 2004; Debenham y Clark, 1994; González-Gutián, 2009; Leung et al., 2010; Liebowitz et al., 2000; Pérez Soltero, 2008; Roberts, 2008; Tiwana, 2000), y que en esencia ello permite conocer a quien puede ser asignada una tarea, quienes son los líderes de conocimiento y las direcciones en que se pueden apuntar las acciones vinculadas con la gestión del conocimiento.

La configuración del escenario determina y potencia la inteligencia colectiva, en parte por el descubrimiento del nivel de tacitudinal y explícitos que presentan los conocimientos de la organización, en este caso particular el CEETAM, así como por la generación de ventajas competitivas derivadas de la capacidad de acceso e interrelación al conocimiento generado entre sus actores.

IV.2.2- La jerarquización del conocimiento en la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM

La jerarquización del conocimiento como elemento de significativa importancia en el modelo de toma de decisiones, ha develado en el caso presentado que permite de una forma estructurada organizar el conocimiento derivado previamente de la detección de necesidades y en este caso particular referente al dominio de la EEURE.



Como resultado se puede manifestar la gran gama de aplicación en el sentido de conocer cuál es el conocimiento necesario de mayor relevancia, de manera que es posible dirigir las acciones de cualquier índole hacia el área de conocimiento de mayor prioridad.

Uno de las aportaciones puede estar en la recuperación o filtrado de información, donde ésta puede realizarse con mejor contextualización de las temáticas a recuperar o filtrar. El hecho de que el método empleado trabaja con un sistema de pesos previamente determinados por el proceso de evaluación y resultado final, hace que estos pesos pueden entrelazarse con el modelo de recuperación de información Espacio Vectorial, donde normalmente también se trabaja con pesos, que representan la importancia de los términos en el documento y en la colección. Si un término aparece mucho en un documento, se supone que son importantes en ese documento, de esta manera los términos recogidos en las áreas de conocimientos representados por su nivel de importancia, pueden ser usados para obtener información relevante a los conocimientos organizados por orden de prioridad. Como se muestra en el gráfico 36 referente a los SEI (pág. 275) el área de mayor peso en la jerarquización, el conocimiento necesario y más prioritario por el peso establecido es “Calidad de la energía en los sistemas eléctricos”; este mismo describiría el vector con los criterios de recuperación en un sistema que utilice el modelo Espacio Vectorial. Todo ello llevado a acciones concretas en un sistema de gestión del conocimiento, viabilizan y agilizan su transferencia en un espacio de representaciones soportadas en TIC, y de esta manera puedan ser utilizados, ya sea por medio de bases de datos, así como otras formas visuales identificado por mapas conceptuales o redes semánticas.

Como ya se ha referido la toma de decisión constituye un proceso de vital importancia en todas las esferas de la vida cotidiana, tanto empresarial, gubernamental, organizacional e institucional. En la jerarquización del conocimiento no es sencillamente buscar una solución oculta al conocimiento prioritario, sino contribuir con los actores a manejar los datos involucrados en la solución de problemas y así avanzar hacia una toma de decisión, que a su vez sea enfocada en el problema de análisis, como ha sido demostrado por autores tales como (Cruz et al., 2003; Doménech y Romero, 1999; Hurtado y Bruno, 2006; Nemesio et al., 2001; Proctor, 1999) que de manera similar han usado el AHP, pero en contextos relacionados con la selección de proveedores, la ponderación de los factores determinantes del problema de la distribución en planta, la selección de la mejor ubicación de inmobiliarios, planificación forestal en Australia y la valoración de los ecosistemas naturales de la comunidad valenciana.



El dominio de representación que permite la valoración de los participantes en el proceso de jerarquización del conocimiento, depende de su naturaleza referido a los conocimientos y experiencias de los aspectos que fueron valorados. El intercambio colaborativo que en esencia forma parte de la inteligencia colectiva, asume que los individuos que participan en un proceso de este tipo, expresan sus preferencias sobre el conjunto de alternativas y para ellos debe existir un escenario de intercambio de conocimientos, experiencias y actitudes, manifestado en este caso particular por los actores del CEETAM, a la hora de expresar sus criterios en este proceso, así como en el enfrentamiento a las problemáticas concernientes a las áreas de conocimientos de mayor prioridad.

La inteligencia compartida se expresa normalmente involucrando la comunicación, socialización y discusión entre los actores en este caso particular del CEETAM. La presencia de varios individuos en un proceso como el llevado en la jerarquización del conocimiento, donde se toman decisiones ante problemas reales energéticos del contexto, hacen que su análisis no solo se realice entre las fronteras disciplinares, sino más allá de estas, y por ende cada actor aporta sus propios conocimientos, experiencia y creatividad, evidentemente proporcionando con ellos una solución de mayor calidad.

IV.2.3- El Sistema de Gestión del Conocimiento en la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM

Al tener la gestión del conocimiento la función de planificar, implementar, operar y gestionar actividades relacionadas con el conocimiento y las acciones requeridas para la gestión efectiva del capital intelectual en el caso particular del CEETAM, se hace evidente el ejercicio dinámico de los recursos que se poseen, desde las dimensiones establecidas por los componentes humano, organizacional y tecnológico, mostrando así la potenciación de los mecanismos de retroalimentación dentro de este.

El Sistema de Gestión del Conocimiento en el CEETAM centra su capacidad en crear valor a partir de la riqueza intelectual de este, de manera que se generan nuevos conocimientos con el objetivo de escalar la capacidad innovadora de los actores en virtud de un mejor desempeño de la organización.

El Sistema de Gestión del Conocimiento (SGC) intrínsecamente contempla el desarrollo de inteligencia colectiva. Como ya se ha dicho la inteligencia es la capacidad de resolver exitosamente problemas mediante el aprovechamiento del conocimiento al que se tiene o se puede tener acceso y por ende su impacto dependerá de su calidad, pues cuanto mejor es el



conocimiento, mayor será la capacidad de acceso al mismo, de manera que la compartición del conocimiento dentro del CEETAM como una de las acciones del SGC, constituye la base para el tratamiento eficaz de los problemas en el dominio de la EEURE en el territorio de su radio de acción.

Tomando en consideración la gradual competitividad que genera la compartición inteligente del conocimiento, como parte de la inteligencia colectiva entre los actores del CEETAM, a partir de la adecuación de la gestión del conocimiento, son logrados los objetivos indispensables y con ello se atenúan las vulnerabilidades estratégicas de este centro de estudio.

IV.2.4- Observaciones en la visualización del sistema de inteligencia compartida para el CEETAM

En esta sección, se presentó una herramienta para la visualización de relaciones entre los actores del CEETAM, sus conocimientos, comunidades colectivas de conocimientos, los cuales se utilizan de una manera intuitiva, para ayudar a los usuarios a comprender fácilmente su estado actual con respecto a los demás, así como acceder a sus conocimientos explícitos y a su nivel de competitividad. Esta herramienta está basada en medidas de distancia y similitud, y junto con la aplicación de algoritmos de clustering y MDS se identifican y representan los diferentes grupos de personas con características similares.

El proceso de compatibilización implica la extracción terminológica de los perfiles para la relación entre los distintos actores del CEETAM. Por tanto, automatizar totalmente este proceso constituyó una tarea compleja debido al alto número de interacciones necesarias. Sin embargo hay que destacar que estas acciones hacen uso de las TIC, principalmente las que describen el World Wide Web, para visualizar a partir de similitud y distancias niveles de compatibilidad entre actores, respondiendo a las nuevas tendencias sobre entornos virtuales en este ámbito, lo cual facilita conocer las redes informales de actores en la organización, como lo refieren (Marteleto y Braz, 2004; Sacaan, 2009) en sus trabajos vinculados con las redes sociales, la inteligencia colectiva y el capital social.

Es importante destacar que con la adopción de tecnologías de comunicación como lo constituyen la mensajería instantánea, el correo electrónico, etc., los actores del CEETAM presentaban dificultades para discutir y colaborar entre ellos a la hora de dar soluciones a los problemas y poder tomar decisiones acertadas. Por tanto la vinculación de las funciones de inteligencia colectiva a las TIC, a través de la representación de los elementos relacionados



con los activos del conocimiento a través de su socialización en el centro de estudio, favorecen en gran medida las deficiencias anteriormente mencionadas.

IV.2.5- Observaciones generales sobre la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM

Uno de las principales acciones de la investigación ha sido el desarrollo del modelo de Red de Inteligencia Compartida, no sólo desde la perspectiva de un análisis del escenario competitivo que proyecta un entorno determinado y así aprovechar sus oportunidades, sino más bien desde una dimensión en la que se simboliza la inteligencia como la capacidad humana de dar soluciones y enfrentar problemas, teniendo como bases fundamentales los conocimientos y las experiencias; o sea se trata de compartir capacidades para solucionar problemas. En esta perspectiva es que se ha enunciado la investigación y por ello se han obtenido importantes resultados.

Existen diversas investigaciones que han aportado al campo de la información, el conocimiento y la inteligencia, en estas convergen diversas tecnologías, generando con ello nuevas necesidades y aproximaciones entre las fronteras disciplinares. En el caso de la presente investigación, se ha podido plasmar una versión integrada y progresiva, aplicada a un caso real, que se identifica con la configuración del escenario, la jerarquización, el Sistema de Gestión del Conocimiento y su visualización.

La inteligencia es abordada por numerosos autores que plantean su estudio en estrecha relación con el desarrollo competitivo de las actividades innovadoras en las organizaciones y su ambiente. El estudio de nuevas oportunidades conlleva a la identificación de las necesidades y su respectiva traducción a los productos y procesos productivos de las organizaciones y su entorno. En la investigación llevada a cabo, el autor refleja el papel de la inteligencia organizacional como la integración de capacidades para compartir experiencias y discernimientos, a través de los escenarios de detección de necesidades, jerarquización, así como su sistematización a partir de acciones concretas de gestión del conocimiento y un espacio de socialización, dirigidas a solucionar problemas y tomar decisiones acertadas.

Por otro lado la inteligencia colectiva se aborda en gran medida desde el campo de la psicología y la pedagogía, partiendo de la premisa de que el conocimiento que se adquiere procede de su transmisión en las acciones conjuntas de individuos en un espacio



determinado. En este caso, se ha adaptado este concepto al contexto de la recuperación de la información y de la toma de decisiones.

Desde la perspectiva de la presente investigación y como resultado de la convergencia de diferentes tecnologías como se hacía alusión anteriormente, la inteligencia compartida no trata de manera aislada los campos que guardan relación con el diagnóstico de los procesos vinculados al conocimiento, el modelo de toma de decisiones o jerarquización del conocimiento, o con el sistema de gestión del conocimiento y su visualización como suceden en otros muchos estudios consultados por el autor de la investigación. En el caso de la presente investigación, por el contrario, se integran todos estos aspectos para modelar la transferencia del conocimiento científico y tecnológico en las organizaciones, y que esta sea conceptualizada y planificada como condición indispensable para lograr un nivel adecuado de eficacia que, a su vez, constituya el modo general de actuación en dichas organizaciones y así sus actores puedan: capitalizar sus experiencias; compartir conocimientos y obtener información que satisfagan sus necesidades.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUTOS

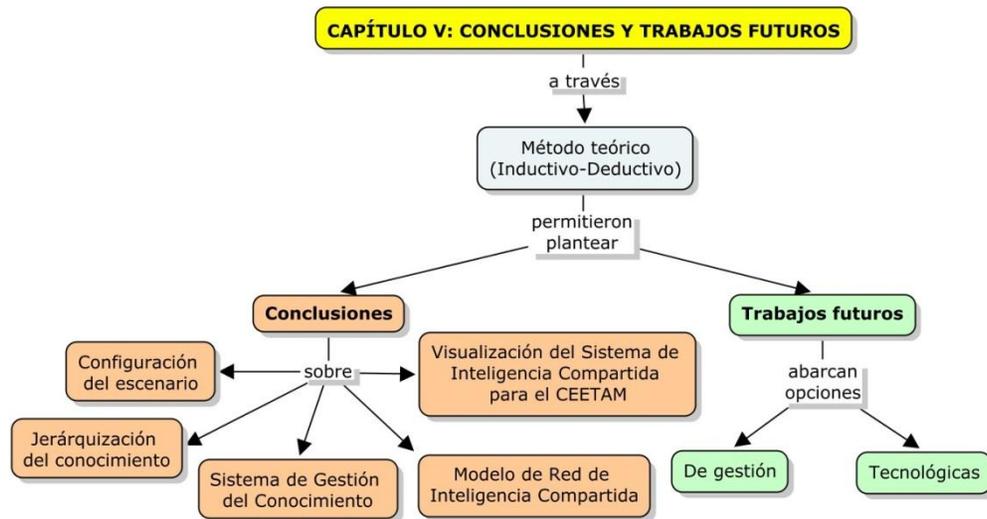


Diagrama 5. Contenido estructural del capítulo V

En el presente capítulo se refleja, cuáles han sido las principales propuestas y los resultados a modo de conclusión obtenidos a lo largo de la memoria escrita de la presente tesis doctoral, donde el principal objetivo de la investigación estuvo centrado en desarrollar un modelo de transferencia del conocimiento científico y tecnológico que permita obtener una adecuada eficacia en la toma de decisiones en las organizaciones, potenciando con ello una Red de Inteligencia Compartida Organizacional como soporte a la toma de decisiones, aplicándose al caso específico del Centro de Estudio de Energía y Tecnología de Avanzada de Moa (CEETAM).

V.1- Conclusiones generales

Debido a la naturaleza del trabajo, se irán dando las conclusiones referidas a cada una de las principales partes del trabajo: la configuración del escenario, la jerarquización del conocimiento, el sistema de gestión del conocimiento, la visualización en soporte TIC y el modelo de Red de Inteligencia Compartida.

V.1.1- Sobre la configuración del escenario

1. Se detectaron las principales aristas de trabajo de los miembros y colaboradores del CEETAM, así como las relaciones sociales existentes entre los mismos.
2. Se identificó al actor líder para llevar a cabo proyectos vinculados con las investigaciones científicas y tecnológicas.



3. Se constató que no existía un Sistema de Gestión de Conocimiento bien estructurado, que permitiera dar respuesta en función de los procesos claves de este Centro de Estudio.
4. Se pudo descubrir, verificar, validar y desvelar las necesidades de conocimiento del CEETAM, sus tipologías y estructuras conceptuales, lo que ha permitido tener una base instrumental para asegurar e implementar:
 - El cumplimiento de los objetivos del Centro de Estudio en relación con el dominio de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
 - El desarrollo de la capacidad intelectual y del conocimiento organizacional.
 - La transferencia del conocimiento científico y tecnológico, así como su uso a través de la comunicación y la socialización entre los actores del CEETAM.
 - El uso de potencialidades para la concepción de proyectos de crecimiento organizacional.
 - El proceso para inventariar los activos del conocimiento en el CEETAM vinculados con el dominio de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía (EEURE).

V.1.2- Sobre el modelo jerárquico para la toma de decisiones

1. Se pudo diseñar un Modelo Jerárquico para la toma de decisiones que establece estructuralmente un orden de prioridad de conocimientos en la EEURE. Es, asimismo, aplicable a otras especialidades.
2. Se demuestra que la organización del conocimiento por orden de prioridad potencia la posibilidad de tomar decisiones acertadas, constituyendo la base para el desarrollo de la inteligencia compartida.
3. Se ha podido detectar, tras la aplicación del AHP en el CEETAM, un impacto socioeconómico positivo en la región al hacer posible:
 - El establecimiento de un plan de uso eficiente de la energía,
 - La potenciación de las investigaciones en las áreas más relevantes,
 - La obtención de una alta eficiencia en los sistemas de generación, transmisión y uso final de la electricidad y
 - Una alta cultura energética ambiental acorde a los principios del desarrollo energético sostenible en toda la región.



4. Se pudieron identificar los aspectos que condicionaron la posición competitiva de los que toman decisiones en el Centro de Estudio para abordar los problemas de su entorno, que se contrarrestaron con:
 - La creación de grupos de trabajo para atender las cuatros áreas de mayor prioridad en el campo de la EEURE.
 - El fomento de proyectos de investigación vinculados con estas áreas, como fueron: Aplicación de la Tecnología de la Gestión Total Eficiente de la Energía en el sector turístico del nordeste Holguinero; Caracterización Energética de la Batería de Grupos Electrógenos Diesel Nicaro, Mayarí, Holguín; Rendimiento de los Motores de Inducción, entre otros.
 - La elaboración de un mapa conceptual sobre los Sistemas Eléctricos Industriales derivado de la previa organización realizada a partir de la aplicación del AHP en la Organización del Conocimiento.

V.1.3- Sobre el Sistema de Gestión del Conocimiento

1. Se pudo crear un Sistema de Gestión del Conocimiento que mejora la utilización del conocimiento, su renovación y transferencia, tributando en gran medida a la formación profesional, a la investigación científica y así poder constituir la Red de Inteligencia Compartida para el CEETAM.
2. Se logró la conformación de varios roles fundamentales como son la formación de un grupo gestor del conocimiento, la definición del papel protagónico de cada miembro en éste, así como las pautas tecnológicas a utilizar, insertándose en ello el Sistema de Soporte Tecnológico para la Red de Inteligencia Compartida.
3. Se pudieron reutilizar e integrar los resultados de la configuración del escenario y del modelo jerárquico para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión del Conocimiento, y a partir de su implementación en el componente humano, tecnológico y organizacional se logró un cambio cultural y de desarrollo en el Centro de Estudio.
4. La etapa de control demostró de manera puntual y específica un impacto positivo y favorable de desarrollo, en el Centro de Estudio a partir de indicadores de disponibilidad, renovación y transformación del conocimiento en capital estructural.



V.1.4- Sobre la visualización de la Red de Inteligencia Compartida en soporte TIC

1. Se desarrolló una herramienta como resultado de la conjugación de aspectos teóricos y tecnológicos que permite el vínculo entre la transferencia de conocimiento y la inteligencia colectiva o compartida, tributando en gran medida a la satisfacción de los conocimientos necesarios previamente identificados y organizados en el contexto de la EEURE en el CEETAM, pudiéndose aplicar en cualquier dominio de conocimiento.
2. El modelo espacio vectorial, los análisis de clústeres y el escalamiento multidimensional, son métodos que pueden ser integrados a las TIC con el objetivo de obtener la similitud, distancia, conglomerados, compatibilidad, mapa de relación perceptual entre los distintos usuarios del Sistema de Soporte Tecnológico para la Red de inteligencia Compartida, como se demostró en el caso del CEETAM.
3. El Sistema de Soporte Tecnológico para la Red de Inteligencia Compartida en el CEETAM, resultó ser enriquecido con las contribuciones referidas a la identificación de las principales áreas de conocimientos, y a los conocimientos necesarios dentro de estas áreas.

V.1.5- Sobre el Modelo de Red de Inteligencia Compartida

1. Se ha elaborado un Modelo de Red de Inteligencia Compartida.
2. Sus bases teóricas y conceptuales han permitido constatar que los sistemas vinculados al conocimiento, su gestión y organización constituyen bases puntuales para el desarrollo de la inteligencia individual y colectiva dentro de las organizaciones, sustentada en el reconocimiento a partir de la actividad, la comunicación y las relaciones interdisciplinarias y transdisciplinarias.
3. El modelo desarrollado ha sido principalmente pensado para el entorno de las organizaciones, vinculado con la generación de valor y disposición del recurso conocimiento, cuyo valores básicos son la generación de valor y la disposición del recurso conocimiento, para obtener ventajas competitivas sustentables.
4. El modelo constituye una solución explícita a la problemática planteada en la investigación, su estructura útil y simple lo establece como valioso en el ámbito que se considere su uso.
5. EL modelo propuesto constituye una herramienta de gran utilidad, en el cual se integran varias disciplinas, implicadas en los procesos de recolección, análisis, interpretación y diseminación como rasgos de inteligencia, enmarcado sobre la base de la configuración del escenario a través del diagnóstico, así como la organización y



gestión del conocimiento, soportados por la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En tal sentido fue necesaria la disponibilidad total de los miembros y colaboradores del CEETAM para su implantación.

V.2- Trabajos futuros

Las opciones de investigación futuras apuntan tanto a cuestiones de gestión como tecnológicas, lo cual centra las pautas para realizar estudios que deban incorporar integralmente las dos dimensiones de manera cooperativa y no excluyente.

Mantener en constante estudio y actualización los distintos aspectos que se recogen en el modelo para centrar acciones de retroalimentación que permitan crear una espiral ascendente en el desarrollo de conocimiento e inteligencia.

Implementar el modelo propuesto en otros contextos de manera que se pueda obtener un espectro amplio de valoración de sus funcionalidades y aportaciones, con el objetivo de su perfeccionamiento continuo.

Es posible exponer varios escenarios en la investigación relacionada con la aplicación del Modelo Jerárquico para la Toma de Decisiones, a partir de las diversas conclusiones arrojadas y que constituyen nuevas líneas de investigación que extienden el alcance del presente estudio, lo que indica hacia donde deben estar dirigidos los esfuerzos de futuras investigaciones. Algunas de ellas son el tratamiento de nuevos dominios de conocimiento a partir del método expuesto en la investigación y realizar análisis comparativos donde se incluyan técnicas de inteligencia artificial como la que describe el AHP difuso. Por otro lado el resultado léxico, semántico, lingüístico, y conceptual del dominio en estudio, pueden ser representados a través de mapas conceptuales y ontologías, brindando la visualización gráfica de la estructura que lo conforma. Esto, sin lugar a dudas, es otra interesante arista de investigación a seguir.

Enriquecer el sistema de soporte tecnológico para la Red de Inteligencia Compartida donde se incluyan aspectos tales como:

- Tratamiento de problemas a partir de métodos de expertos e incluir técnicas de inteligencia artificial como la lógica difusa.



- Recomendación de grupos de expertos para la solución a los problemas previamente planteados.
- Recomendación de información.
- Sistema de Diseminación Selectiva de Información.
- Recomendación de posibles soluciones a problemas a partir de técnicas de inteligencia artificial como es el Razonamiento Basado en Casos.

Realizar estudios utilizando criterios de experto para delimitar el nivel de compatibilidad a través de la lingüística y lógica difusa.

Continuar los estudios sobre los distintos indicadores y parámetros de conformación de los perfiles de usuarios, de manera que pueda determinarse con más exactitud la compatibilidad entre los usuarios.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Abdi. (2009). Metric Multidimensional Scaling (MDS): Analyzing Distance Matrices, *Program in Cognition and Neurosciences, MS: Gr.4.1*. University of Texas at Dallas, USA.
- Agarwal, Wills, Cayton, Lanckriet, Kriegman, y Belongie. (2007). Generalized Non-metric Multidimensional Scaling. University of Washington Animation Re-search Labs.
- Ahn. (2011). The effect of social network sites on adolescents' social and academic development: Current theories and controversies. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(8), 1435-1445.
- Aja. (2002). Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. *ACIMED*, 10(5).
- Albacete. (2010). *Influencia de las prácticas de gestión de la calidad sobre la gestión del conocimiento y la innovación en los servicios: el caso de las empresas hoteleras*. Inédita Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Alcalde, Burusco, y Fuentes-González. (2005). A constructive method for the definition of interval-valued fuzzy implication operators. *Fuzzy Sets and Systems*, 153(2), pp. 211-227.
- Alonso. (2000). Las estructuras conceptuales de representación del conocimiento en Internet. *SCIRE*, 6(1), pp. 107-123.
- Alonso. (2001). *Fundamentos de Organización de la Información*. La Habana: Editorial Felix Varela.
- Alvarez. (2003). Gestión de conocimiento y desarrollo regional. Consultado 05/11/2011, disponible <http://gestiopolis.com>
- Amaya. (2009). *Tipificación de los actores locales para identificar conocimientos implícitos en función del desarrollo local en Mayarí*. Inédita Trabajo de Diploma, Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa.
- Anass El Haddadi, y Ilham. (2011). *Xplor: The competitive intelligence system based on a multidimensional analysis model*. Paper presentado en Information System & Economic Intelligence SIIE'2011.
- Andersen. (1996). The Knowledge Management Assessment Tool: External Benchmarking Version, *Winter*.



- Andersen. (2000). Self-Assessment - The Big Facilitation Framework. Knowledge Space (internet based knowledge management application).
- Andersen. (2001). *Enterprise-wide Operational Risk Management Frameworks*. Paper presentado en Search for Excellence (Pty) Ltd, Johannesburg.
- Andersen. (2002). *Ascribing cognitive authority to scholarly document on the (possible) role of knowledge organization in scholarly communication*. Paper presentado en Proceeding of the Seventh international ISKO Conference.
- Aragonés, y Gómez-Senent. (1997). *Técnicas de ayuda a la decisión multicriterios*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Arancibia Márquez. (2006). *Propuesta de un modelo de gestión del conocimiento aplicado a entidades de Educación Superior*. Paper presentado en Memorias Congreso Universidad 2006.
- Arazy, y Kopak. (2011). On the measurability of information quality. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(1), 89-99.
- Archuby, Cellini, González, y Pené. (2000). Interface de recuperación para catálogos en línea con salidas ordenadas por probable relevancia. *Ciencia de la Información, Brasilia*, 29(3), pp. 5-13.
- Ashton, y Stacey. (1995). Technical intelligence is business: understanding technology threats and opportunities. *Int. J. Technol Manag*, 10(1), pp. 79-104.
- Assent, Krieger, y Glavic. (2008). Clustering multidimensional sequences in spatial and temporal databases. *Knowledge Information System*, 16, pp. 29-51.
- Astigarraga. (2004). El Método Delphi, *Facultad de CC.EE. y Empresariales*. Donostia - San Sebastian: Universidad de Deusto.
- Baeza-Yates, y Ribeiro-Neto. (1999). *Modern Information Retrieval*: ACM Press Books & Addison-Wesley.
- Bañegil, y Sanguino. (2003). Gestión del conocimiento y estrategia [Electronic Version]. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*. Consultado 14/08/2011, disponible <http://www.madrimasd.org/revista/revista30/aula/aula1.asp>
- Bárcenas. (2007). *Plataforma Interactiva para la Enseñanza y el Aprendizaje: una alternativa para las Sedes Universitarias Municipales del Instituto Superior Minero Metalúrgico de*



- Moa. Inédita Tesis de Maestría, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), Moa.
- Barreras Hernández. (2004). *Los resultados de investigación en el área educacional*. Paper presentado en Centro de estudios del ISP "Juan Marinello".
- Bashir, y Rauber. (2011). On the relationship between query characteristics and IR functions retrieval bias. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(8), 1515-1532.
- Basnuevo. (2007). Antecedentes y situación actual de los conceptos y métodos para el desarrollo de la inteligencia organizacional. *ACIMED. Scielo Cuba*.
- Becker, y Kuropka. (2003). *Topic-based Vector Space Model*. Paper presentado en Business Information Systems. Colorado Springs: USA.
- Beesley, y Cooper. (2008). Defining knowledge management (KM) activities: towards consensus. *Journal of Knowledge Management*, 12(3), pp. 48-62.
- Belly. (2004). El Shock del Management. La revolución del Conocimiento. In *McGRAW-HILL Interamericana*. México.
- Bengt-Åke. (2003). *The economics of knowledge and learning*: Department of Business Studies. Aalborg University.
- Bergeron. (1996). Information resources management. *ARIST*, 31, pp. 263-300.
- Betron. (1999). *Modelo de toma de decisiones y aprendizaje en sistemas multi - agente*. Inédita Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Biasca. (2002). Performance Management: Los 10 pasos para construirlo. Consultado Diciembre del 2009, disponible www.gestiopolis.com/recursos/documentos/archivocs/degerencia/gerno2.zip
- Bilgic. (1998). Interval-valued preference structures. *European Journal of Operational Research Policy*, 105(1), pp. 162-183.
- Blair. (1990). Language and representation in information retrieval. *Amsterdam: Elsevier*, 122.
- Borg, y Groenen. (1997). *Modern multidimensional scaling*. Paper presentado en MDS Applications. New York: Springer Verlag.
- Brauner, y Becker. (2006). Beyond Knowledge Sharing: The Management of Transactive Knowledge Systems. *Knowledge and Process Management*, 13(1), pp. 62-71.



- Broncano. (2006). Modelos de recuperación, *Recuperación y acceso a la información*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Burnett, Illingworth, y Webster. (2004). Knowledge Auditing and Mapping: A pragmatic Approach'. *Knowledge and Process Management*, 11(1).
- Bustelo, y Amarilla. (2001). Gestión del conocimiento y gestión de la información. *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico*, 8(34), 226-230.
- Bustince. (2000). Construction of intuitionistic fuzzy relations with predetermined properties. *Fuzzy Sets and Systems*, 109(3), pp. 379-403.
- Bustince, y Burillo. (2000). Mathematical analysis of interval-valued fuzzy relations: application to approximate reasoning. *Fuzzy Sets and Systems*, 113(2), pp. 205-219.
- Cabrera. (2011). *Organización de un Sistema de Gestión del Conocimiento para el Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada de Moa (CEETAM)*. Inédita Tesis de pregrado, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Moa.
- Campos. (2007). *Metodología Para la Gestión del Conocimiento en Ciencias Básicas Biomédicas con el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Inédita Tesis doctoral, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Matanzas.
- Cantor. (2007). Uso de Ontologías y Web Semántica para apoyar la Gestión del Conocimineto. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 17(2).
- Cap-Net. (2004). Gestión del Conocimiento:Una herramienta para las Redes de Desarrollo de Capacidades en Gestión Integrada de Recursos Hídricos [Electronic Version]. Consultado 2009/04/24, disponible www.cap-net.org
- Carballo. (2005). Relación de la información y la toma de decisiones. Consultado 01/02/2010, disponible www.gestiopolis.com
- Carmen. (2008). Evolución de los Sistemas de Información. Consultado 02/04/2010, disponible <http://eradelsaber.bligoo.com/content/view/302880/Evolucion-de-los-Sistemas-de-Informacion.html>
- Catzin. (2010). Inteligencia Artificial: De representación de conocimiento a redes semánticas. Consultado 12/03/2010, disponible <http://carloscatzin.wordpress.com/2010/02/22/inteligencia-artificial-de-representacion-de-conocimiento-a-redes-semanticas/>



- Céspedes. (2006). Las ontologías como herramienta en la Gestión del Conocimiento. *Departamento de Bibliotecología y Ciencia de la Información, Universidad de La Habana.*
- Clerc. (1997). *Economic Intelligence*. Paper presentado en World Information Report. París: UNESCO.
- Colomb. (2002). Use of Upper Ontologies for Interoperation of Information Systems. *National Research Council, Institute of Biomedical Engineering.*
- Comai. (2011). Inteligencia competitiva: logros y desafíos. *El profesional de la información*, 20(5), pp. 489-493.
- Cook, y J.S. (1999). Bridging Epistemologies: The Generative Dance Between Organizational Knowledge and Organizational Knowing. *Organization Science*, 10(4).
- Cornella. (1997). *Los recursos de información: ventaja competitiva de las empresas*. Madrid.
- Cortés. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. *ACIMED (SCIELO)*, 11(6), 13.
- Corti. (2000). Sistema de Apoyo al Aprendizaje Diagnóstico Utilizando Perfiles de Usuario: EndoDiag II. Consultado 12/03/2011, disponible <http://www.fceia.unr.edu.ar/~acasali/publicaciones/endodiag2.pdf>
- Cowan, Davis, y Foray. (2000). The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness. *Industrial and Corporate Change*, 9(2).
- Cronin, y Davenport. (1993). Social Intelligence. *ARIST*, 28, pp. 3-44.
- Cruells. (2009). *Curso conocimiento e innovación para el desarrollo* Paper presentado en Universidad para todos. CITMA: La Habana.
- Cruz. (2009). *Requerimientos informacionales para el uso de información en la toma de decisiones organizacionales*. Inédita Diploma de Estudios Avanzados, Universidad de la Habana, La Habana.
- Cruz, y Anjos. (2011). La Inteligencia Competitiva aplicada a las redes hoteleras Brasileñas. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20, pp. 478 – 498.
- Cruz, Senent, Melón, y Beltrán. (2003). Aplicación de Técnicas de Decisión Multicriterio y Multiexperto a la Ponderación de los Factores Determinantes del Problema de la



- Distribución en Planta. *Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia.*
- Cuza. (2010). *Sistema Automatizado para la Recuperación de Información en Entornos Virtuales basados en Perfiles de Usuarios.* Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa.
- Chang, y Huang. (2012). A study of the evolution of interdisciplinarity in library and information science: Using three bibliometric methods. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(1), 22-33.
- Chang, y Wang. (2009). Using the fuzzy multi-criteria decision making approach for measuring the possibility of successful knowledge management. *Information Sciences*, 179(4), 355-370.
- Chen, Luo, y Parker. (1998). Image Segmentation via Adaptive K-Means Clustering and Knowledge based Morphological Operations with Biomedical Operations. *IEEE Trans. Image Processing*, 7(12).
- Cheung, Shek, Lee, y Tsang. (2007). A systematic approach for knowledge auditing: a case study in transportation sector. *Journal of Knowledge Management*, 11(4), 140-150.
- Chiclana, Herrera, y Herrera-Viedma. (1998). Integrating three representation models in fuzzy multipurpose decision making based on fuzzy preference relations. *Fuzzy Sets and Systems*, 97(1), pp. 33-48.
- Choo. (1998). *The knowing organization: how organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions.* Paper presentado en New York: Oxford University Press.
- Choo. (2002). *Information management for the intelligent organization: the art of scanning the environment.* Medford, New Jersey: Information Today.
- Choo, y Auster. (1993). Environmental scanning: acquisition and use of information by managers. *ARIST*, 28, pp. 9-314.
- Choy, Lee, y Cheung. (2004). A Systematic Approach for Knowledge Audit Analysis: Integration of Knowledge Inventory, Mapping and Knowledge Flow Analysis. *Journal of Universal Computer Science*, 10(6), 674-682.
- Dalhberg. (2006). Knowledge organization: A new science? *Knowledge Organization*, 33(1), pp. 11-19.



- Davenport. (1999). *Ecología de la Información. Por qué la tecnología no es suficiente para lograr el éxito en la era de la información.* OXFORD University Press.
- Davenport, y Prusak. (2001). *Conocimiento en acción. Como las organizaciones manejan lo que saben:* 1ra ed., Pearson Education.
- Day. (2011). Death of the user: Reconceptualizing subjects, objects, and their relations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(1), 78-88.
- De Armas Ramírez. (2005). Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa, *Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas: Universidad Pedagógica "Félix Varela"*.
- De Leeuw, y Mair. (2008). Multidimensional scaling using majorization: SMACOF in R. *Statistics Preprint Series* Consultado 12/02/2011, disponible <http://preprints.stat.ucla.edu/537/smacof.pdf>
- Debenham, y Clark. (1994). The Knowledge Audit. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing Journal*, 11(3), 201-211.
- Debons, y Larson. (1983). Information system design in context. *Information Science in action*, 1.
- Degani, y Bortolan. (1988). The problem of linguistic approximation in clinical decision making. *International Journal of Approximate reasoning*, 2(2), pp. 143-162.
- Del Arco. (2009). La sub-era de la inteligencia colectiva. Consultado 01/01/2012, disponible http://www.tendencias21.net/biofilosofia/La-sub-era-de-la-inteligencia-colectiva_a51.html
- Diaz, Castellanos, y Mallou. (1992). Escalamiento Unidimensional y Multidimensional de Diseños Creativos. *Psicothema*, 4(1), pp. 291-296.
- Dmitriev. (1991). *Teoría de Información Aplicada.* Moscú: Editorial MIR.
- Doménech, y Romero. (1999). Valoración AHP de los ecosistemas naturales de la Comunidad Valenciana. *Revista Valenciana D' Estudis Autònomic*s, 153(27).
- Drucker. (1988). The Coming of the New Organization. *Harvard Business Review*, 66, 45-53.



- Du, y Spink. (2011). Toward a web search model: Integrating multitasking, cognitive coordination, and cognitive shifts. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(8), 1446-1472.
- Durán. (2004). *Gestión del conocimiento e implicaciones para los centros escolares*. Paper presentado en Gestión del conocimiento en red. Proyecto I+D+I. Ministerio de Educación y Ciencia, convocatoria 2002 (documento interno).
- Emler, y Frazer. (1999). Political Education, Oxford Review of Education. *Taylor & Francis, Ltd.pp.*, 25(1/2), pp. 251-273.
- Escorza, y Ramón. (2001). De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva (pp. 43-56). Madrid: Prentice Hall.
- Ferrer. (2009). *Evaluación en el Tiempo del Impacto Ambiental con Técnicas Difusas. Aplicación en la Minería de Moa*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Finardi, Miranda, y Crespo. (2010). Inteligência Competitiva em unidades de Informação: Ética e Gestão. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 8(1), pp. 53-71.
- Fuld. (1995). The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analyzing and using information about your competitors. New York: Wiley.
- Gallego, y Ongallo. (2004). Conocimiento y gestión. Madrid: Pearsons Prentice Hall.
- Gámez. (2007). *Tratamiento automático de noticias empresariales en la Web, mediante minería textual. Caso de estudio: Universidades privadas de México*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, México.
- Garcia-Alsina, Ortoll, y López-Borrull. (2011). Aplicaciones emergentes de inteligencia competitiva en las universidades. *El profesional de la información*, 20(5), pp. 503-509.
- García. (2011). Las culturas fracasadas. El talento y la estupidez de las sociedades. *Gazeta de Antropología* Consultado 27/04/2012, disponible www.ugr.es/~pwlac/G27_Recension-01.pdf
- Garzón. (2004). Aprendizaje en Entornos Virtuales. *II Congreso Online del Observatorio para la CiberSociedad*.



- Gilricht. (2001). Corporate taxonomies: report on a survey of current practice. *Online Information Review*, 25(2), pp. 94-102.
- Gnoli C, Bosch M, y F. (2007, abril 18-20). A new relationship for multidisciplinary knowledge organization systems: dependence. *VIII Congreso ISKO* Consultado Febrero, 2010, disponible <http://www.iskoi.org/ilc/dependence.rtf>
- Gómez Mujica. (2004). Consideraciones en torno a la ética de la información en el contexto de las redes automatizadas. *ACIMED*, 12(3).
- González-Guitián. (2009). *Auditorías de información y auditorías de conocimiento, sus nexos y relaciones*. Inédita Diploma de Estudios Avanzados, Universidad de la Habana - Universidad de Granada, La Habana.
- González. (2010). *Algoritmos de Agrupamiento basados en densidad y Validación de clusters* Inédita Tesis Doctoral, Universitat Jaume I
- Grant. (1991). The resource-based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy formulation. *California Management Review*(33), 114-135.
- Graupera. (2000). Gestión de la Información en la Utilización del Proceso Analítico Jerárquico para la Toma de Decisiones de Nuevos Productos. *Anales de Documentación*(3), pp. 55-66.
- Green. (2002). *Conceptual universals in knowledge organization and representation*. Paper presentado en Proceeding of the Seventh international ISKO Conference.
- Guerrero-Casas, y Ramírez-Hurtado. (2002). El análisis de Escalamiento Multidimensional: una alternativa y un complemento a otras técnicas multivariantes. Departamento de Economía y Empresa, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.
- Hartigan, y Wong. (1979). Algorithm AS136: A k-means clustering algorithm. *Applied Statistics*, 28, pp. 100-108.
- Henczel. (2000). The information audit as a first step towards effective knowledge management: an opportunity for the special librarian. Consultado 12/08/2011, disponible <http://forge.fh-potsdam.de/~IFLA/INSPEL/00-3hesu.pdf>
- Hernández, Mata, y Barrón. (2007). Gestión del conocimiento; un modelo conceptual aplicado a la industria., 27/06/07, disponible <http://gestiopolis.com>



- Hernández Valadez. (2006). *Algoritmo de clustering basado en entropía para descubrir grupos en atributos de tipo mixto*. Inédita Maestría, Centro De Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Herrera, Herrera-Viedma, y Verdegay. (1996). A model of consensus in group decision making under linguistic assessments. *Fuzzy Sets and Systems*, 78(1), pp. 73-87.
- Hidlebrand. (1995). Information Mapping: Guiding Principles. Consultado 23/02/2012, disponible http://www.cio.com/archive/070195_map_content.html
- Hjørland. (2004). Epistemologic fundamentals and paradigms of research in knowledge organization. In J. A. Frías & C. Travieso (Eds.), *Tendencias de Investigación en Organización del Conocimiento*: Edición Universidad de Salamanca.
- Hjørland. (2005). Lifeboat for knowledge organization. Consultado Octubre, 2009, disponible http://www.db.dk/bh/lifeboat_ko/home.htm
- Hjørland. (2006). Corporate Knowledge Organization Systems. Consultado 20/08/2012, disponible http://www.iva.dk/bh/lifeboat_ko/CONCEPTS/corporate_kos.htm
- Hjørland. (2008, p. 86). What is Knowledge Organization? *Knowledge Organization*, 35(2/3), pp. 86-101.
- Hjørland. (2009a). Concept theory. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(8), 1519-1536.
- Hjørland. (2009b). The controversy over the concept of “information”: A rejoinder to Professor Bates. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(3), 643-643.
- Hjørland. (2011). The importance of theories of knowledge: Indexing and information retrieval as an example. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(1), 72-77.
- Hurtado, y Bruno. (2006). *El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para la Toma de Decisiones en la Selección de Proveedores*. Inédita Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.
- Hylton. (2002). A KM initiative is Unlikely to Succeed without a Knowledge Audit”. Knowledge Board. Consultado 12/12/2011, disponible http://www.knowledgeboard.com/library/the_need_for_knowledge_audits.pdf



- Iazzolino, y Pietrantonio. (2005). *An innovative knowledge audit. Methodology: some first results from an ongoing research in Southern Italy*. Paper presentado en Accettato alla KMAP International Conference on Knowledge Management. from <http://wwwknowledgeboard.com/download/2639/-iazz-pietr-Innovative-KA-Meth.pdf>
- Ishizaka, y Lusti. (2004). An expert module to improve the consistency of AHP matrices. *International Transactions in Operational Research Societies "Blackwell Publishing Ltd"*, 11, pp. 97-105.
- Jacinto, Izquierdo, y Pernas. (2005). Método Delphy. *UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA "Enrique José Varona"*.
- Jain, Duin, y Mao. (2000). Statistical Pattern Recognition: A Review. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(1), pp. 4-37.
- Jain, y Flynn. (1966). *Image segmentation using clustering*. In *Advances in Image Understanding*. Paper presentado en A Festschrift for Azriel Rosenfeld, IEEE Press.
- Jean-François. (2006). Inteligencia colectiva, la revolución invisible. Consultado 14/05/2012, disponible <http://solocreatividad.files.wordpress.com/2011/01/intelco.pdf>
- Jiménez. (2006). El Desafío de Gestionar el Conocimiento Científico. *J. Technol. Manag. Innov.*, 1(2), 6.
- Kacprzyk, Fedrizzi, y Nurmi. (1992). Group decision making and consensus under fuzzy preferences and fuzzy majority. *Fuzzy Sets and Systems*, 49(1), pp. 21-31.
- Kepczyk. (2001). Knowledge Management: Determining What It Means in Your Firm. *Small Firms* Consultado 15/10/2011, disponible <http://aicpa.com/pubs/cpaltr/oct2001/supps/small1.htm>
- Kessler. (2007). Conglomerados con R (I): algoritmo de K-medias. Departamento de Matemática Aplicada y Estadística Universidad Politécnica de Cartagena.
- Kim, Suh, y Hwang. (2003). Building the knowledge map: an industrial case study. *Journal of Knowledge Management*, 7(2), pp. 34-45.
- Kogan. (2010). La Inteligencia Colectiva una Colaboración Formidable de Cerebros. Consultado 02/08/2012, disponible <http://www.indracompany.com/>
- Koskinen, y Vanharanta. (2002). The role of tacit knowledge in innovation processes of small technology companies. *Int. J. Production Economics* 80, 57 - 64.



- Kruskal. (1964a). Multidimensional scaling by opti-mizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, 29, pp. 1-27.
- Kruskal. (1964b). Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika*, 29, pp. 115-129.
- Kules, y Capra. (2012). Influence of training and stage of search on gaze behavior in a library catalog faceted search interface. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(1), 114-138.
- Lacalle. (2005, 2009). Datos, información y conocimiento. Consultado 06/02/2010, disponible <http://albertolacalle.com/contenidos.htm>
- Lagerstam. (1990). The theory of business intelligence: the intelligence process. London: Aslib.
- Lauer, y Tanniru. (2001). Knowledge Management Audit – A Methodology and Case Study. *Australian Journal of Information Systems* (Special Issue on Knowledge Management). Consultado 23/11/2011, disponible <http://dl.acs.org.au/index.php/ajis/article/view/212/184>
- Legra-Lobaina, y Silva-Diéguez. (2011). La Investigación Científica: Conceptos y Reflexiones. In C. 2384-2007 (Ed.). La Habana, Cuba: Editorial Felix Varela.
- León. (2008). *Evaluación de los modelos de medición del conocimiento: su aplicación en las organizaciones de información* Paper presentado en Congreso Internacional de Información. INFO 2008, Ciudad de La Habana.
- Leung, Cheung, Chu, Chan, Lee, y Wong. (2010). Assessing Knowledge Assets: Knowledge Audit of a Social Service Organization in Hong Kong. *Administration in Social Work*, 34, pp. 361-383.
- Levy, Pliskin, y Ravid. (2010). Studying decision processes via a knowledge management lens: The Columbia space shuttle case [Electronic Version]. *Decision Support Systems (Elsevier B.V)*, 48, p. 559 –567, disponible [ww w.elsevier. com/ locate/dss](http://www.elsevier.com/locate/dss)
- Liebowitz, Rubenstein-Montano, McCaw, Buchwalter, y Browning. (2000). The knowledge audit. *Knowledge and Process Management*, 7(1), p3-10.
- Linares. (2001). Escalamiento Multidimensional: Conceptos y Enfoques. *Revista Investigación Operacional*, 22(2).



- López-González, y Hidalgo-Sánchez. (2010). Escalamiento Multidimensional No Métrico. Un ejemplo con R empleando el algoritmo SMACOF. *Estudios Sobre Educación*, 18, pp. 9-35.
- López-Herrera. (2006). *Modelos de Sistemas de Recuperación de Información Documental Basados en Información Lingüística Difusa*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- López-Huerta. (2002). Lenguajes Documentales: aproximación a la evolución histórica de un concepto. *DIALNET*, 10.
- López-Huerta. (2004). La investigación Española en Organización del Conocimiento (1992-2001). In J. A. Frías & C. Travieso (Eds.), *Tendencias de Investigación en Organización del Conocimiento*: Edición Universidad de Salamanca.
- López-Huerta. (2009). *Representación y organización conceptuales del conocimiento para la recuperación de la información* Paper presentado en Doctorado: Biblioteconomía y Documentación Científica, La Habana.
- López-Huertas. (2008). Some Current Research Questions in the Field of Knowledge Organization. *Knowledge Organization*, 35(2), pp.113-136.
- López, y Herrero. (2006). *Técnicas de análisis de datos aplicaciones prácticas utilizando Microsoft Excel y Weka*. Retrieved 07/06/2012,
- Lorite. (2008). *Nuevos Modelos de Toma de Decisión en Grupo con Información Lingüística Difusa*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Lucea. (2001). *El proceso de toma de decisiones en la programación de la educación física en las etapas obligatorias de educación. Una aportación a la formación del profesorado*. Inédita Tesis Doctoral, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA, Bellaterra.
- Lundvall. (1996). The social dimension of the learning Economy. *Danish Research Unit for Industrial Dynamics* (96 - 1), 1 - 25.
- Malinconico. (2002). *The Double-Edged Nature of Knowledge Management*. Paper presentado en Congreso Internacional de Información, Ciudad de La Habana. Cuba.
- Marrero Rodríguez. (2002). Metodología para la gestión del capital intelectual en las organizaciones de ciencia y técnica. Consultado Enero del 2010, disponible www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/metcapintcien.htm



- Marsal, y Molina. (2002). *La gestión del conocimiento en las organizaciones*: Colección de Negocios, Empresa y Economía. Libros en red.
- Marteleteo, y Braz. (2004). Redes e capital social: o enfoque da informação para o desenvolvimento local [Electronic Version]. *Ci. Inf.*, 33. Consultado 2009/07/14,
- Martin. (2007). Primary source knowledge and technical decision-making: Mbeki and the AZT debate. *Studies In History and Philosophy of Science Part A*, 38(4), 748-760.
- Martín. (2006). *Metodología de la Investigación Científica*. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Martinet, y Marti. (1995). *L'intelligence économique: les yeux et les oreilles de l'entreprise*. Paris: Editions d'Organisation.
- Martínez, Ibáñez, y Ceberio. (2006). Gestión del conocimiento en una PYME: integración con el sistema de gestión de proyectos. Consultado 24/06/09, disponible <http://www.gestiondelconocimiento.com>
- Martínez López. (1995). *Evolución y paradigma de los Sistemas de Información: Hacia la normalización de la gestión empresarial*. Universidad de Huelva, Huelva.
- Mclluwaine. (2004). *Tendencias actuales de investigación en Organización del Conocimiento*. Paper presentado en Tendencias de Investigación en Organización del Conocimiento.
- Meacham. (2004). Decision-making for Fire Risk Problems: A Review of Challenges and Tools. *Journal of Fire Protection Engineering*, 14, pp. 149-168.
- Milanés. (2006). Repensando la figura del usuario de la información. *ACIMED*, 14(5).
- Millán, y Comai. (2004). La inteligencia competitiva en la planificación estratégica y financiera. *Finanzas & Contabilidad*(56).
- Mohammed, y Jalal. (2011). The Influence of Knowledge Management System (KMS) on Enhancing Decision Making Process (DMP) *International Journal of Business and Management*, 6(8), pp. 216-229.
- Mohsen, Ali, y Jalal. (2011). The Significance of Knowledge Management Systems at Financial Decision Making Process [Electronic Version]. *International Journal of Business and Management*, 6, pp. ,
- Montuschi. (2002). Conocimiento tácito y conocimiento codificado en la economía basada en el conocimiento. *Universidad del CEMA - CONICET*.



- Moody. (1991). Toma de decisiones gerenciales. Bogotá: McGraw Hill.
- Moore. (2001). K-means and Hierarchical Clustering. School of Computer Science Carnegie Mellon University.
- Muñoz. (2008). *Modelo Jerárquico de Evaluación de Impacto Ambiental empleando Técnicas Difusas*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Naranjo, y Álvarez. (2003). Desarrollo de habilidades informativas : una forma de animar a leer. Consultado Diciembre 2009, disponible <http://docencia.udea.edu.co/bibliotecologia/seminario-estudios-usuario/unidad2/unidad2.html>
- Navarro, y Cañavate. (2004). Hacia el cibergobierno: evolución de la administración local de la región de Murcia en internet (1997-2002). *Anales de Documentación*(7).
- Nemesio, Rebeca, y Néstor. (2001). El Proceso Analítico Jerárquico como Herramienta para la Selección de la Mejor Ubicación de un Relleno Sanitario. *Universidad Central de Venezuela*.
- Nevo, y Chan. (2007). A Delphi study of knowledge management systems: Scope and requirements. *Information & Management. ScienceDirect.*, 44, pp. 583 - 597.
- Nielsen. (1996). Task-based evaluation of associative thesaurus in real-life environment, *Proceedings of the 7th ASIS SIG/CR Classification Group*. Baltimore (MD) 20th of October, 1996. ASIS, Classification Research Group.
- Nielsen. (2001). A framework for work task based thesaurus design. *Journal of Documentation*, 57(6), pp. 774-797.
- Nielsen. (2002). *Corporate Thesauri- How to ensure integration of knowledge and reflexion of diversity*. Paper presentado en Challeges for Knowledge Representation and Organization for the 21st. Century. Integration of knowledge across boundaries.
- Nonaka, y Takeuchi. (1995). *The knowledge creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University.
- Nonaka, y Takeuchi. (1999). La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. México DF: Oxford University Press.
- Novak, y Gowin. (1984). Learning How to Learn. New York: Cambridge University Press.



- Núñez. (2002). *Enfoque teórico-metodológico para la determinación dinámica de las necesidades que deben atender los sistemas de información en las organizaciones o comunidad*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana.
- O'Toole, Jiang, Abdi, y Haxby. (2005). Partially dis-tributed representations of objects and faces in ventral tempo-ral cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, pp. 580–590.
- OECD. (2004). *Global Knowledge Flows and Economic Development*. Paris: OECD Publications Service.
- Ordóñez de Pablos. (2000a). Gestión del conocimiento y capital intelectual: el valor de los activos intangibles. Consultado Diciembre del 2009, disponible http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=4715
- Ordóñez de Pablos. (2000b). Herramientas de medición del capital intelectual. Consultado Diciembre del 2009, disponible http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=4717
- Orozco. (1998). Enfoque conceptual de la inteligencia organizacional en algunas fuentes de información. Aplicación en la industria biofarmacéutica. *Ciencia de la Información*, 29(4), pp. 36-39.
- Orozco. (2001). El lugar de la inteligencia empresarial en el entorno conceptual de la gestión del conocimiento. Evolución en Cuba. *El profesional de la información*, 10(7-8), 14-22.
- Peis, Herrera-Viedma, Hassan, y Herrera. (2003). Análisis de la web semántica: estado actual y requisitos futuros. *El profesional de la información.*, 12(5).
- Pérez-Soltero. (2006). *Knowledge Audit Methodology with emphasis on Core Processes*. Paper presentado en European and Mediterranean Conference on Information Systems (EMCIS).
- Pérez. (2005). *Inventario de conocimientos implícitos en la dirección de operaciones de la Unión CUBAPETROLEO*. Universidad de La Habana, La Habana.
- Pérez, Camargo, Trujillo, y Toledo. (2010). Evaluation of Algorithms Based on Fuzzy Logic Applied to Processing of Open Hole Log Data. *Ingeniería y Región*, 6(1).
- Pérez, y Dressler. (2007). Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento. *Intangible Capital* 3(15), 31-59.



- Pérez, y Sabelli. (2003). Uso de información electrónica por los académicos de la universidad de la república (Uruguay). *Información, Cultura y Sociedad*, 9, 29-52.
- Pérez Soltero. (2008). *Diseño de una Ontología para la Reutilización del Conocimiento en los Procesos de Auditoría del Conocimiento*. Paper presentado en Memorias de la Séptima Conferencia Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2008), Cuba.
- Perrine Cheval, y Narcisse Ekongolo. (2011). *Information Practice in a business intelligence environment: Finding from an exploratory study of French SMEs*. Paper presentado en Information System & Economic Intelligence SIIE'2011.
- Philip, y Davies. (2002). *Intelligence, Information Technology and Information Warfare*. Kuala Lumpur: University of Malaya.
- Polanyi. (1958). *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*.
- Ponjuan-Dante. (2003). *Gestión de Información en las Organizaciones. Principios, conceptos y aplicaciones*. La Habana: Editorial Felix Varela.
- Ponjuán-Dante. (2006). *Introducción a la Gestión del Conocimiento*. La Habana: Editorial Felix Varela.
- Ponjuan-Dante, Mugia, Villardefrancos, Santos, y Lahera. (2004). *Sistemas de Información: principios y aplicaciones*. La Habana: Editorial Felix Varela.
- Ponjuán Dante. (2004). *Gestión de información: dimensiones e implementación para el éxito organizacional.*, *Rosario: Nuevo Paradigma*.
- Presmanes, y Cabrera. (2004). *La prospectiva tecnológica en la frontera del conocimiento*. *Boletín SEBBM* (13/07/2009).
- Priego. (2004). *Análisis de referencias basado en un modelo de espacios vectoriales: la investigación en historia contemporánea en Jaen durante 1990 – 1995* Instituto de Estudios Giennenses Biblioteca, Avda. Andalucía, 88 7-D. 23006 JAEN.
- Probst, Raub, y Romhardt. (2001). *Administre el Conocimiento* (Pearson Educación de Mexico, S.A. de c. v. ed.). México: Pearson Educación de México, S.A. de c. v.
- Proctor. (1999). *A Practical Application of Multi Criteria Analysis to Forest Planning in Australia*. In I. I. Symposium (Ed.), *From Theory To Practice-Gaps and Solutions in*



- Managerial Economics and Accounting in Forestry*. Czech University of Agriculture, Prague, Czech Republic.
- Queen, y Some. (1967). *Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations*. Paper presentado en Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability.
- Quesada. (2005). *Diseño de un Sistema de Información para la Evaluación y la Acreditación de Titulaciones Universitarias*. Universidad de Granada, Granada.
- Quinello, y Nicoletti. (2005). Inteligência competitiva nos departamentos de manutenção industrial no Brasil. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 2(1), pp. 21-37.
- RAE. (2011). Significado de Términos. Consultado 12/09/2011, disponible www.rae.es
- Ramírez. (2007). *El Análisis de Dominio en la Organización y Representación del Conocimiento* Inédita Diploma de Estudios Avanzados, Universidad de Granada, Granada.
- Ramírez. (2007). Recuperación y Organización de la Información. Modelos de Recuperación. Consultado 12/01/2012, disponible <http://modelos-recuperacion.50webs.com/recuperacion-modelo-booleano.html>
- Ramírez. (2011). Procedimiento para el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios en la gestión de ensayos clínicos en el Centro de Inmunología Molecular *ACIMED*, *Scielo Cuba*, 22(4), pp. 349-361.
- Ramos. (2003). *Modelos Multicriterio Difusos: Aplicaciones*. Inédita Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Ramos. (Junio, 2003). *Modelos Multicriterio Difusos: Aplicaciones*. Universidad de Granada, Granada.
- Rangelous. (2002). Gestión de la información como elemento de la gestión del conocimiento. Consultado 01/12/2009, disponible www.gestiondelconocimiento.com
- Richelson. (1989). *The U.S. Intelligence Community*. New York: Ballinger.
- Riff. (2003). *Investigación de Operaciones II*. La Habana.



- Rim, Sidhom, Ghenima, y ghezela. (2011). From information to decision: Information management methodology in decisional process, *Information Systems and Economic Intelligence*.
- Ríos. (2002). Técnicas Multicriteriales para la Toma de Decisiones Empresariales. Consultado 18/03/2010, disponible www.Gestiopolis.com
- Rivero. (2009). *Propuesta preliminar de estructuración de la información y el conocimiento, para su medición, en el sistema de información curricular de la universidad de pinar del río*. Inédita Diploma de Estudios Avanzados, Universidad de Granada, Granada.
- Roberts. (2008). Recording knowledge-related activities in practice. Methodological bases and a method of knowledge auditing. *New Information Perspectives*, 60(6), 583-599.
- Rodríguez, y Herrera. (2006). *La gestión del talento humano como fuente generadora de innovación Tecnológica. Propuesta metodológica para su aplicación*. Paper presentado en Congreso Internacional de Información, Ciudad de La Habana. Cuba.
- Romero. (1993). Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones. *Alianza Editorial*.
- Romero. (2007). La perspectiva sistémica en la gestión de los centros documentarios. *Anales de Documentación*(10), 21.
- Saaty. (1980). The Analytical Hierarchical Process. *J. Wiley, New York*.
- Saaty. (1990). How to Make a Decision. *European Journal of Operational Research*, 48, pp. 9-26.
- Sacaan. (2009). Las redes sociales y la inteligencia colectiva, IV Congreso de la Cibersociedad. Consultado 28/05/2012, disponible <http://www.cibersociedad.net/congres2009/es/coms/las-redes-sociales-y-la-inteligencia-colectiva-nuevas-oportunidades-de-participacion-ciudadana/879/>
- Sada. (2006). ¿Que es la información? Consultado 06/02/2010, disponible <http://serviciosva.itesm.mx/cvr/investigacion/doc0053.htm>
- Salazar. (1993). El perfil del usuario de información. *E-Journal* Consultado Diciembre 2009, disponible <http://www.ejournal.unam.mx/>
- Salton. (1971). The SMART Retrieval System. Prentice-Hall.
- Salton. (1980). Automatic Information Retrieval. *Computer Publication*, 13(9), pp. 41-56.



- Salton. (1989). Automatic Text Processing – The Analysis, Transformation and Retrieval of Information by-Computer. In Addison-Wesley (Ed.).
- Salton, y McGill. (1983). Introduction to Modern Information Retrieval, *Computer Science Series*: McGraw-Hill.
- Salton, Won, y Yang. (1975). A Vector Space Model for Automatic Indexing. *Communication of the ACM*, 18(11).
- Salvador, y Reyes. (2011). Methodology of Integration for Competitive Technical Intelligence with Blue Ocean Strategy: Application to an exotic fruit. *Journal of Intelligence Studies in Business* 1, pp. 29-39.
- Sallis, y Jones. (2002). Knowledge Management in Education: enhancing learning and education. Londres: Kogan Page Limited.
- Samper. (2005). *Estudio y evaluación de un sistema inteligente para la recuperación y el filtrado de información de internet*. Universidad de Granada, Granada.
- Sánchez. (2012). *Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Fundamentos e Ingeniería del Mantenimiento*. Inédita Maestría, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba, Moa.
- Santos. (1999). La toma de decisiones consensuales: instrumentos y experiencias en gestión empresarial. *Dirección y Organización*(22), pp. 114-121.
- Saracho. (2002). Cómo implementar un programa de gestión del conocimiento. Consultado Diciembre del 2009, disponible <http://www.sht.com.ar/archivo/temas/conocimiento.htm>
- Saz. (2001). Gestión del conocimiento: pros y contras. *El profesional de la información*, 10(4), 14-26.
- Scognamiglio. (2012). Relación entre inteligencia y participación ciudadana. Consultado 23/05/2012, disponible http://es.wikieducator.org/images/d/d8/Relaci%C3%B3n_inteligencia_y_participaci%C3%B3n.pdf
- SCONUL. (1999). Aptitudes para el acceso y uso de la información en la enseñanza superior: la postura de Sconul. *Facultad de Psicología, Universidad de Granada*.
- Senso. (2009a). *Sistemas de metadatos*. Paper presentado en Curso de Doctorado de Biblioteconomía y Ciencia de la Información, La Habana, Cuba.



- Silva. (2009). Inteligência Competitiva: uma proposta de consultoria em biblioteca universitária. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 7(1), pp. 49-64.
- Solleiro, y Rosario. (1998). Inteligencia tecnológica competitiva. Una visión pragmática. *Economía Empresarial*, 12(34), pp. 93-113.
- Sprague, y Carlson. (1993). Decision support systems : putting theory into practice. *Englewood Clifts, N.J., Prentice Hall*.
- Stevens. (2000). Knowing what your company knows: a knowledge audit is a necessary precursor to a new KM initiative. Consultado 10/09/2011, disponible http://www.destinationcrm.com/km/dcrm_km_article.asp?id=475
- Strocchia. (2001). MCTC: Metodología para la captura y transferencia de conocimiento. Consultado 2 de diciembre del 2009, disponible <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/marisela/mctc.htm>
- Suliman. (2002). Knowledge management: re-thinking information management and facing the challenge of managin tacit knowledge. Consultado 02/06/2009, disponible <http://informationR.net/ir/8-1/papper143.html>
- Sun. (2012). Why different people prefer different systems for different tasks: An activity perspective on technology adoption in a dynamic user environment. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(1), 48-63.
- Telefónica I+D. (2003). La gestión del conocimiento en Telefónica I+D. Consultado 5 de diciembre del 2009, disponible <http://www.gestiondelconocimiento.com/encuentros/madrid/Telefonica%20ID.ppt>
- Tiwana. (2000). Knowledge Audit and Analysis. *The Knowledge Management Toolkit*
The Knowledge Management Toolkit: Practical Techniques for Building a Knowledge Management System, Upper Saddle River: Prentice Hall, pp. 241-271.
- Tiwana. (2002). The knowledge management toolkit: orchestrating IT, strategy, and knowledges platforms, *Upper Sadder River*. N.J.: Prentice Hall.
- Torguerson. (1952). Multidimensional scaling: Theory and method. *Psychometrika*, 17, pp. 401-419.
- Torres. (2002). El profesional de la información en la inteligencia organizacional. *Acimed*, 10(5).



- Tous. (June 2006). *Data Integration with XML and Semantic Web Technologies*. Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.
- Tramullas. (1996). Organización y gestión del diseño de sistemas de información. *Scire*, 2(2), 11.
- Urdaneta. (1992). *Gestión de la Inteligencia, Aprendizaje Tecnológico y Modernización del Trabajo Informacional*. Venezuela: Instituto de Estudios del Conocimiento de la Universidad Simón Bolívar.
- Valdés. (2007). ¿Que son la bases de datos? Consultado 6/02/2010, 2010, disponible <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%c2%bfque-son-las-bases-de-datos/>
- Valentim. (2008). La construcción del conocimiento corporativo: insumo del proceso de inteligencia competitiva. *Scire*, 14(1), pp. 15-29.
- Valero. (2004). La Inteligencia Compartida, *Cuadernos de Estrategia Nº 127: Estudios sobre Inteligencia: Fundamentos para la Seguridad Internacional*. Instituto Español de Estudios Estratégicos, Centro Nacional de Inteligencia.
- Vega, Boix, Cambras, Torres, Novo, Prats, et al. (2007). Repositorios colectivos de e-información. *Centre de Supercomputació de Catalunya*.
- Vendrell. (2001). *To Know or not to be* (Vol. 5): Monografías y Publicaciones. Fundación DINTEL, para la Difusión de las ingenierías Informática y de Telecomunicación.
- Vickery. (2008). On knowledge organization. Consultado Febrero, 2010, disponible <http://www.lucis.me.uk/knownlorg.htm>
- Vickery, y Vickery. (2004). *Information science in theory and practice*. 3rd. ed. München: K. G. Saur.
- Villain. (1990). *L'entreprise aux aguets: Information, surveillance de l'environnement, propriété et protection industrielles, espionnage et contre-espionnage au service de la compétitivité*. Paris: Masson.
- Weber, y Cisneros. (2003). *Gestión del Conocimiento Organizacional en Educación*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wenger, McDermott, y Snyder. (2002). *Cultivating Communities of Practice. A guide to managing knowledge*, Cambridge (Mss.). Harvard Business School.



- Weston. (1991). *Best practices in competitive analysis: managing CA as a business*. Princeton: Stanford Research Institute.
- Wiig. (1993). *In Knowledge Management Handbook, Liebowitz J (ed.)*. CR: Press: London; 1999.
- Wiig. (2003). A Knowledge Model for Situation-Handling. *In I. Knowledge Research Institute (Ed.)*, pp. 3-27.
- Wilson. (2002). The nonsense of knowledge management [Electronic Version]. *Information Research*, 8. Consultado 06/10/09, disponible <http://InformationR.net/ir/8-1/paper144.html>
- Zare, Jamshidi, Rastegar, y Jahromi. (2011). Presenting a model of predicting competitive anxiety based on intelligence beliefs and achievement goals [Electronic Version]. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, disponible www.sciencedirect.com
- Zimmermann. (1986). Multicriteria Decision Making in crisp and Fuzzy Environments. *Fuzzy Sets Theory and Applications*, pp. 243-256.

ANEXOS

ANEXO 1: Ventajas y desventajas en la toma de decisiones grupales.

Ventajas de la toma de decisiones grupales	Desventajas de la toma de decisiones grupales
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Proporciona información más completa <input checked="" type="checkbox"/> Genera más alternativas <input checked="" type="checkbox"/> Incrementa la aceptación de la posible solución <input checked="" type="checkbox"/> Aumenta su legitimidad <input checked="" type="checkbox"/> El grupo podría tomar decisiones que cualquier persona por sí sola, incluyendo al gerente. <input checked="" type="checkbox"/> El grupo puede ser más efectivo posteriormente, en la instrumentación de decisiones si los miembros participaron en la TD. <input checked="" type="checkbox"/> La participación en el proceso de decisión puede ser una técnica útil para capacitar y desarrollar subordinados <input checked="" type="checkbox"/> Mayor experiencia y variedad de opiniones acerca de la solución. <input checked="" type="checkbox"/> Extensión de la autoridad cuando no se desea delegar mucha autoridad en una sola persona. <input checked="" type="checkbox"/> Aporte de los grupos de interés especiales para apoyar las decisiones que se tomen. <input checked="" type="checkbox"/> Mayor coordinación de las acciones tanto para la planeación como para 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Consumen mucho más tiempo que las individuales <input checked="" type="checkbox"/> Se pueden producir situaciones de dominio por parte de una minoría <input checked="" type="checkbox"/> Se pueden producir presiones para conformarse con una línea de pensamiento y no ofrecer las propias. <input checked="" type="checkbox"/> La responsabilidad de los integrantes queda diluida. <input checked="" type="checkbox"/> Los grupos tienden a consumir más tiempo personal en tomar una decisión, que un individuo. <input checked="" type="checkbox"/> Los grupos a veces toman decisiones que no están de acuerdo con las metas de los altos niveles de la organización. <input checked="" type="checkbox"/> Los miembros de la organización pueden esperar que se les haga participar en todas las decisiones, por lo que resistirán a las decisiones que de tomen de forma apropiada pero unilateralmente por lo altos niveles de la organización. <input checked="" type="checkbox"/> Los desacuerdos entre los miembros pueden ocasionar que el grupo sea incapaz de tomar una decisión, con lo cual se demora el progreso en la solución del problema y se producen malos entendidos entre los miembros del grupo. <input checked="" type="checkbox"/> Costos relacionados con las horas de

<p>la ejecución requerida como resultado de la toma de decisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Mayor intercambio de información. <input checked="" type="checkbox"/> Se limita autoridad involucradas en la toma de decisiones. <input checked="" type="checkbox"/> Mayor motivación por parte de los empleados en tomar decisiones. 	<p>trabajo y costos logísticos en el proceso de toma de decisiones grupales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Un proceso muy dinámico exige muchos puntos de vista y criterios, lo que puede dificultar la toma de una decisión (decisiones acordadas) <input checked="" type="checkbox"/> Fracaso por la imposibilidad de llegar a un curso de acción. <input checked="" type="checkbox"/> La responsabilidad del comité hace que en muchas ocasiones no exista una persona totalmente responsable para llevar la decisión a cabo. <input checked="" type="checkbox"/> Una minoría fuerte puede atentar contra el proceso de toma de decisiones, más si es guiada por un líder. <input checked="" type="checkbox"/> Reemplazo de la gerencia y de la responsabilidad que tienen los gerentes. <input checked="" type="checkbox"/> Pueden surgir temas triviales que desvirtúen la toma de decisiones. <input checked="" type="checkbox"/> Las investigaciones del grupo pueden atentar contra el proceso de toma de decisiones. <input checked="" type="checkbox"/> La autoridad en el grupo puede atentar contra el proceso decisorio.
--	--

Fuente: modificado de Cruz, Y. R. (2009)

ANEXO 2: Análisis realizado por Nevo donde se concibe los DSS en las distintas revistas con su volumen y número. Fuente: Nevo, D. y Y. E. Chan (2007).

We examined the information systems (IS) literature to identify the types of systems that are studied as KM by a review of 10 leading IS journals using the ABI/Inform database. The search was conducted in January 2007, using only the keyword “Knowledge Management.”

The 10 journals reviewed were: Communications of the ACM; Decision Sciences; Decision Support Systems; European Journal of Information Systems; Information & Management; Information Systems Research; Journal of MIS; Journal of the AIS; Management Science; and MIS Quarterly (<http://www.isworld.org/csaunders/rankings.htm>).

The search produced a list of 481 publications which where screened to identify whether a specific technology was discussed and its type. Overall we found 114 specific tools discussed in the 481 papers, as listed below (Nevo y Chan, 2007).

Authors	Journal	Year	Vol.	Iss.	Technology
Adam et al.	JMIS	1994	11	2	Artificial Intelligence
Glushko et al.	CACM	1999	42	3	Artificial Intelligence
Gustavsson	CACM	1999	42	3	Artificial Intelligence
Jain et al.	CACM	1999	42	3	Artificial Intelligence
Jiang et al.	DSJ	2000	31	4	Artificial Intelligence
Kogut et al.	CACM	2004	47	3	Artificial Intelligence
Cayzer	CACM	2004	47	12	Blogs
Bassellier and Benbasat	MISQ	2004	28	4	Competence Management Systems
Lindgren et al.	MISQ	2004	28	3	Competence Management Systems
Desouza	CACM	2003	46	1	Computer Aided Engineering, Data Warehousing
Madnick et al.	JMIS	2004	20	3	Corporate Householding Knowledge Processor
Chen et al.	DSS	2003	34	3	Cross-System Search Systems
Krishnan et al.	ISR	2001	12	3	Cross-System Search Systems
Agresti	CACM	2003	48	8	Data Mining
Heinrichs and Lim	DSS	2003	35	1	Data Mining
Roussinov and Zhao	DSS	2003	35	1	Data Mining
Spiegler	I&M	2003	40	6	Data Mining
Rundensteiner et al.	CACM	2000	43	6	Data Warehousing
Cil et al.	DSS	2005	39	4	Decision Support Systems
Courtney	DSS	2001	31	1	Decision Support Systems
Dinesh and Pakath	I&M	1999	35	1	Decision Support Systems
Gregor and Benbasat	MISQ	1999	23	4	Decision Support Systems
Holsapple and Joshi	DSS	2001	31	1	Decision Support Systems
Holsapple	DSS	1987	3	4	Decision Support Systems
Mirchandani and Pakath	I&M	1999	35	1	Decision Support Systems
Parikh et al.	DSJ	2001	32	2	Decision Support Systems
Pedersen and Larsen	DSS	2001	31	1	Decision Support Systems
Shen	DSS	1987	3	1	Decision Support Systems
Speier and Morris	MISQ	2003	27	3	Decision Support Systems
Speier et al.	DSJ	2003	34	4	Decision Support Systems
Wild et al.	CACM	2005	48	11	Decision Support Systems
Popp et al.	CACM	2004	47	3	Decision Support Systems,
Shaw et al.	DSS	2001	31	1	Decision Support Systems, Data Mining
Bolloju et al.	DSS	2002	33	2	Decision Support Systems, Data Warehouses
Mantinsons and Davison	DSS	2007	43	1	Decision Support Systems, Executive Information Systems
Ba et al.	ISR	2001	12	3	Decision Support Systems, Virtual Collaboration
Crane et al.	CACM	2001	44	5	Digital Libraries
Endres and Fuhr	CACM	1998	41	4	Digital Libraries
Marshall et al.	CACM	2001	44	5	Digital Libraries
Alavi et al.	ISR	2002	13	4	Distributed Learning Systems
Spangler et al.	JMIS	2003	19	4	Document Management Systems
Wei et al.	EJIS	2002	11	3	Document Management Systems
Delcambre et al.	CACM	2003	46	1	Document Repository
Tseng and Chou	DSS	2006	42	2	Document Warehouse Systems

Piccoli et al.	MISQ	2001	25	4	E-Learning
Dennis and Reinicke	MISQ	2004	28	1	Electronic Brainstorming
Miranda and Saunders	ISR	2003	14	1	Electronic Communication Media
Bock et al.	EJIS	2006	15	4	Electronic Knowledge Repositories
Kankanhalli et al.	MISQ	2005	29	1	Electronic Knowledge Repositories
Sussman and Siegal	ISR	2003	14	1	Email
Zhao et al.	JMIS	2001	17	3	Email
Wasko and Faraj	MISQ	2005	29	1	E-networks of Practice
Nordheim and Päiväranta	EJIS	2006	15	6	Enterprise Content Management Systems
Ryu et al.	MISQ	2005	29	2	Enterprise Information Portals
Scheepers	EJIS	2006	15	6	Enterprise Information Portals
Rai and Bajwa	DSJ	1997	28	4	Executive Information Systems
Kankanhalli et al.	CACM	2003	46	9	Expert Directories, Knowledge Repositories
Duan et al.	I&M	2005	42	6	Expert Systems
Jiang et al.	ISR	2005	16	2	Expert Systems
Dennis and Garfield	MISQ	2003	27	2	Group Support Systems
Kwok et al.	EJIS	2002	11	2	Group Support Systems
Parent et al.	I&M	2000	38	1	Group Support Systems
Schultze	MISQ	2000	24	1	Group Support Systems
Artail	I&M	2006	43	4	Groupware Systems
Bordestsky and Mark	ISR	2000	11	4	Groupware Systems
Gregg and Walczak	CACM	2006	49	5	Information Extraction System
Moore	ISR	2001	12	1	Intelligent Agents
Nardi et al.	CACM	1998	41	3	Intelligent Agents
Turetken and Sharda	DSS	2004	37	3	Intelligent Search
Skok and Kalmanovitch	I&M	2005	42	5	Intranet
Stenmark	JMIS	2001	17	3	Intranets
Garud and Kumaraswamy	MISQ	2005	29	1	Intranets, Knowledge Maps, Portals
Hayes-Roth and Jacobstein	CACM	1994	37	7	Knowledge Based Systems
Hendriks and Vriens	I&M	1999	35	2	Knowledge Based Systems
Hendriks	DSS	1999	27	1,2	Knowledge Based Systems
Nissen	MISQ	1998	22	4	Knowledge Based Systems
Nissen	DSS	1999	27	1,2	Knowledge Based Systems
Schumaker et al.	DSS	2007	42	4	Knowledge Delivery Systems
Desouza and Evaristo	CACM	2004	47	4	Knowledge Management Systems
Gonzalez et al.	DSS	2005	40	2	Knowledge Management Systems
McHenry	DSS	2003	34	3	Knowledge Management Systems
Ofek and Savary	MS	2001	47	11	Knowledge Management Systems
Poston and Speier	MISQ	2005	29	2	Knowledge Management Systems
Ram et al.	I&M	1992	23	6	Knowledge Management Systems
Sabherwal and Sabherwal	DSJ	2005	36	4	Knowledge Management Systems
Sherif et al.	I&M	2006	43	7	Knowledge Management Systems
Taylor	EJIS	2004	13	1	Knowledge Management Systems
Tiwana and Ramesh	DSS	2001	31	2	Knowledge Management Systems
Wakefield	I&M	2005	42	7	Knowledge Management Systems
Wu and Wang	I&M	2006	43	6	Knowledge Management Systems
Nemati et al.	DSS	2002	33	2	Knowledge Management Systems, Decision Support Systems, Artificial Intelligence, Data Warehousing
Lee et al.	CACM	2003	46	5	Knowledge Management Systems, Knowledge Based Systems
Dingsøyr	CACM	2005	48	12	Knowledge Management Tools
Lin et al.	JMIS	2000	16	3	Knowledge Maps
Duval et al.	CACM	2001	44	5	Knowledge Pool System
Teo	DSS	2005	41	1	Knowledge Portal
Gray and Durcikova	JMIS	2006	22	3	Knowledge Repositories
Kwan and Balasubramanian	DSS	2003	35	4	Knowledge Repositories
Weiser and Morrison	JMIS	1998	14	4	Knowledge Repositories
Chen et al.	CACM	2003	46	12	Learning Support Systems
Hall and Paradise	DSS	2005	39	3	Learning-Oriented Knowledge

ANEXO 3: Preguntas propuesta por Liebowitz et al (2000).

Liebowitz et al (2000) ofrece dos tipos de cuestionarios a utilizar en el proceso de AC, el primero encaminado a identificar el conocimiento existente en la organización y el segundo dirigido a identificar el conocimiento perdido. A continuación se muestra una síntesis de las principales cuestiones a indagar que proponen estos autores.

- Identificación del conocimiento existente en la organización: categorías de conocimiento necesarias para su trabajo y disponibilidad de estas.
- Fuentes para obtener conocimiento.
- Otras personas que pueden necesitar este conocimiento y cuán a menudo.
- Usuarios potenciales del conocimiento y quienes no podrían obtener el conocimiento ahora.
- Los procesos claves que utiliza para obtener conocimiento y cómo usa estos conocimientos para producir beneficios de valor añadido a su organización.
- Influencias externas que impactan el conocimiento.
- ¿Qué lo ayudaría a identificar, usar o transformar más efectivamente el conocimiento?
- Conocimientos que están en exceso/abundancia, dispersos y obsoletos.
- Método más efectivo para la entrega del conocimiento.
- Expertos en la organización que poseen los conocimientos que necesita y formato en que están recogidos estos conocimientos.
- Fuentes externas y los documentos claves que usa o necesitaría para facilitar su trabajo.
- Identificación de las pérdidas de conocimiento: categorías de conocimiento necesarios para realizar mejor su trabajo y cuáles reutiliza.
- ¿Cómo podría mejorar su nivel de desempeño teniendo acceso a todos los conocimientos citados?
- Fuentes potenciales de estos conocimientos.
- Tipos de preguntas a las cuales no les encuentra respuestas.
- De los conocimientos perdidos. ¿Cuáles están relacionados con el desempeño del puesto de trabajo?
- ¿Qué conocimiento considera como: esencial para el desempeño de los negocios, para las ventajas competitivas de la organización, importante para liderar las innovaciones y las nuevas áreas de negocio en el futuro?
- ¿Qué Mecanismos usa para compartir y transferir conocimiento en su organización?
- ¿Qué barreras existen para la gestión del conocimiento?

ANEXO 4: Cuestionario 1



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO "Dr. Antonio Núñez Jiménez"

El siguiente cuestionario está dirigido a los miembros y colaboradores de la organización que se va a estudiar con el objetivo de conocer el grado de participación en la elaboración de la proyección estratégica de esta e identificar las necesidades e intereses de información de cada uno y proporcionales servicios de información a la medida e identificar los conocimientos potenciales de los mismos. Además está dirigido a identificar los conocimientos claves para el desarrollo de los procesos organizacionales en función de sus objetivos y metas, quienes son sus principales portadores o líderes de conocimiento, a identificar el conocimiento perdido y los actores claves dentro de la organización. Lea cuidadosamente cada una de las interrogantes que aparecen y respóndala en función de las circunstancias y no en como desearía que fuera. **GRACIAS POR SU COLABORACION.**

1. Responda según corresponda a sus características personales.

a) Nombre y apellidos _____

b) Dirección particular _____

c) Correo electrónico _____

d) Teléfono _____

2. Considera importante la detección de necesidades de Conocimiento.

_____ Si (1) _____ No (2)

3. ¿Por qué?

4. ¿Está dispuesto a participar en un proceso como este?

_____ Si (1) _____ No (2)

5. ¿Conocen la planificación estratégica de la organización?

_____ Si (1) _____ No (2)

6. ¿Participaron en la confección de la planificación estratégica?

_____ Sí (1) _____ No (2)

7. Grado científico y/o académico

Doctorado (1)

Maestría (2)

8. Nivel de Instrucción.

Técnico Medio (1)

Licenciado (2)

Ingeniero (3)

9. Categoría docente.

Instructor (1)

Asistente (2)

Auxiliar (3)

Titular (4)

Consultante (5)

10. ¿Cuáles son las actividades que está realizando actualmente vinculadas a la organización?

11. ¿Qué actividades desarrolla actualmente cómo investigador? Explique lo más detallado posible.

12. ¿Cuáles son las temáticas fundamentales en la que se centra su investigación? Relaciónelas con las líneas de la organización.

13. ¿Está implicado actualmente en algún proyecto?

Sí (1) No (2)

14. De ser positiva su respuesta, diga el nombre del proyecto.

15. ¿Qué tiempo dura la ejecución de este proyecto?

16. ¿Participa en algún postgrado?

___ Sí (1) ___ No (2)

17. De ser positiva su respuesta, diga el nombre del postgrado.

18. ¿Qué tiempo ocupa para la realización de ese postgrado?

19. Experiencias de trabajo en años.

20. Idiomas que domina.

21. ¿Ha publicado trabajos en fuentes nacionales?

___ Si (1) ___ No (2)

22. De ser positiva su respuesta diga cuáles.

23. ¿Ha publicado trabajos en fuentes internacionales?

___ Si (1) ___ No (2)

24. De ser positiva su respuesta diga cuáles.

25. ¿Ha impartido cursos de postgrado?

___ Si (1) ___ No (2)

26. De ser positiva su respuesta diga cuáles.

27. ¿Ha recibido premios o reconocimientos por su actividad científica?

___ Si (1) ___ No (2)

28. De ser positiva su respuesta diga cuáles.

29. ¿Usualmente los miembros y colaboradores se comunican los resultados de sus investigaciones?

___ Si (1) ___ No (2)

30. De ser positiva su respuesta. ¿Cómo lo hacen?

___ Eventos (1)

___ Publicaciones (2)

___ Sesiones científicas del ISMM (3)

___ Comunicación informal (4)

___ Otras ¿Cuáles? (5)

31. ¿Cuáles son las personas que más conocimientos tienen sobre las líneas de investigación de la organización, dentro de esta?

32. ¿Cuáles son las personas que más conocimientos tienen sobre las líneas de investigación de la organización fuera de esta?

33. ¿Cuáles son los procesos claves que se desarrollan en su organización?

34. ¿Qué tipos de conocimientos son necesarios para su investigación?

35. ¿Qué otras personas conoces que trabajan las líneas de investigación de la organización y no son colaboradores?

36. ¿Qué fuentes de conocimientos (personales) usted consulta para el desarrollo de sus líneas de investigaciones?

37. ¿Qué personas o departamentos lo han contactado para gestionar el conocimiento, en correspondencia con las temáticas que usted investiga?

38. ¿A quiénes usted acude con más frecuencia para pedir o consultar información para su gestión del conocimiento?

39. ¿Qué fuentes de información usted utiliza para realizar su trabajo y tomar decisiones relacionadas con su investigación?

___ Libros (1) ___ Internet (2) ___ Reuniones (3) ___ Intranet (4) ___ Biblioteca de la organización (5) ___ Bases de Datos (6) ___ Otras Bibliotecas (7) ___ Otros Investigadores (8) ___ Publicaciones (9) ___ Cursos (10) ___ CDS (11) ___ Eventos (12) ___ Personas (13) ___ Otras Universidades (14) Otras fuentes ___ ¿Cuáles? (15)

40. ¿Está dispuesto a compartir sus conocimientos con otras personas?

___ Sí (1) ___ No (2)

41. ¿Qué mecanismos utiliza para transferir el conocimiento hacia otras personas en su organización?

(1) Persona a Persona ___ (2) Intranet ___ (3) Email ___ (4) Reuniones ___ (5) Otros ___ (Cuáles)

42. ¿Cómo usted genera conocimiento?

43. La información que usted genera, a quién se le entrega.

44. ¿De dónde proviene la información que usted recibe?

45. ¿En qué formato está esa información?

___ Digital (1) ___ Impreso (2)

46. ¿Dónde se registra esa información?

47. ¿El comportamiento de estos flujos de información, obstaculizan o fomentan la innovación?

48. ¿Por qué?

49. ¿Las tecnologías de la información están siendo usadas justamente para la gestión del conocimiento en su organización?

___ Sí (1) ___ No (2)

50. ¿Las tecnologías de la información están siendo usadas para gestionar conocimientos para su investigación?

___ Si (1) ___ No (2)

51. ¿Cuáles son los tipos de preguntas, relacionadas con su línea de investigación, a las que no le encuentra respuestas?

52. ¿Qué información está en exceso?

53. ¿Qué información está dispersa?

54. ¿Qué información está obsoleta?

55. ¿En su centro de estudio cuando se inicia algún proyecto que persona preferiría que dirigiera el mismo?

56. ¿Con que personas le gustaría emprender una tarea u obtener la solución a un problema?

ANEXO 5: Cuestionario 2



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO "Dr. Antonio Núñez Jiménez"

El siguiente cuestionario está dirigido a los miembros y colaboradores de la organización con el objetivo de evaluar el estado de comprensión de información, conocimiento, la gestión del conocimiento en una organización. Lea cuidadosamente cada una de las interrogantes que aparecen y respóndala en función de las circunstancias y no en como desearía que fuera.

GRACIAS POR SU COLABORACION.

1- Por favor, seleccione en cada caso la respuesta que corresponda según sus características personales.

a) Nombre y apellidos _____

b) Dirección particular _____

c) Correo electrónico _____

d) Teléfono _____

1.1 Edad en años:

___ Menos de 25 (1).

___ 25 a 35 años (2).

___ 36 a 45 años (3).

___ Más de 46 (4).

2. Años de experiencia en la labor que desempeña.

___ 1 a 5 años (1).

___ 6 a 10 años (2).

___ 11 a 20 años (3).

___ más de 20 (4).

3. Conoce en qué consiste el conocimiento tácito y el conocimiento explícito.

(1) Si ___ (2) No ___

4. A continuación se mencionan dos definiciones, identifique a qué tipo de conocimiento (Tácito o Explícito) se refiere cada una.

_____ (1) Es el conocimiento que se encuentra en la mente de las personas, es producto de la experiencia, la sabiduría, la creatividad, y resulta difícil de expresar, formalizar y transmitir.

_____ (2) Es el conocimiento que puede ser expresado o transmisible en el proceso de comunicación. Se puede expresar mediante libros, bases de datos, textos, procedimientos, políticas, fórmulas, reglas, máquinas, en este sentido resulta fácil de transmitir mediante el lenguaje formal.

5. ¿Qué tipo de conocimiento necesita la organización para apoyar su investigación?

_____ Tácito (1).

_____ Explícito (2).

_____ Ambos (3).

6. Puede explicar claramente que es:

a) información

(1) Si _____

(2) No _____

b) conocimiento

(1) Si _____

(2) No _____

7. A continuación se mencionan dos definiciones, marque con (I) el concepto que defina que es información y con (C) el concepto que defina que es conocimiento.

_____ (1) Conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos suelen solucionar problemas. Comprende tanto la teoría como la práctica, las reglas cotidianas al igual que las instrucciones para la acción. Forma parte integral de los individuos y representa las creencias de éstos acerca de las relaciones causales.

_____ (2) Mensaje, generalmente en forma de un documento o de una comunicación audible o visible. Tiene un emisor y un receptor. Puede cambiar la manera en que el receptor percibe algo, puede modificar su criterio y su conducta. Debe informar; son datos significativos. Por tanto, el receptor, y no el emisor, decide si el mensaje que recibe lo informa.

8. ¿Sabe por qué la información y el conocimiento son valiosos para las organizaciones?

(1) Si _____

(2) No _____

9. Evalúe utilizando una escala del 1 al 7 de forma ascendente el orden de importancia que para usted tienen la información y el conocimiento en una organización

_____ (1) Tomar decisiones.

_____ (2) Mejorar la productividad de las organizaciones.

_____ (3) Garantizar la efectividad de los servicios.

___ (4) Aumentar la competitividad individual.

___ (5) Agregarle valor a los productos.

___ (6) Aumentar la competitividad organizacional.

___ (7) Perfeccionar las tareas individuales.

10. ¿Entiende qué es Gestión de Información?

(1) Si ___

(2) No ___

11. ¿Entiende qué es Gestión del Conocimiento?:

(1) Si ___

(2) No ___

12. A continuación se mencionan dos definiciones, marque con (GI) el concepto que defina que es Gestión de información y con (GC) el concepto que defina que es Gestión del conocimiento.

___ (1) Proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. Tiene como elemento básico la gestión del ciclo de vida de este recurso y se desarrolla en cualquier organización. En particular, también se desarrolla en unidades especializadas que manejan este recurso en forma intensiva, llamadas unidades de información.

___ (2) Proceso específico, sistemático y organizativo de adquirir, organizar y comunicar tanto conocimiento explícito como tácito de los empleados para que otros empleados puedan hacer uso de él para ser más efectivos y productivos en su trabajo”.

13. ¿Qué papel juega la tecnología en la gestión del conocimiento?

14. A continuación se brindan algunos procesos claves para las organizaciones. Señale los que usted considera que son propios de la gestión del conocimiento y deberían realizarse.

___ (1) Identificación del conocimiento.

___ (2) Adquisición del conocimiento.

___ (3) Almacenamiento de información importante para la organización.

___ (4) Retención del conocimiento.

___ (5) Distribución del conocimiento que usted posee.

___ (6) Utilización del mismo para la creación de productos y servicios de valor agregado.

___ (7) Evaluación sistemática del conocimiento organizacional.

15. Indique los principales obstáculos que enfrenta su organización al aplicar la gestión del conocimiento.

- (1) Resistencia al cambio por parte de los miembros de la organización.
 - (2) Desconocimiento del significado de la gestión del conocimiento.
 - (3) Carencia de recursos financieros.
 - (4) Falta de infraestructura de Tecnologías de Información.
 - (5) Se ve como una moda más.
 - (6) Existencia de una cultura organizacional inadecuada para asimilar la gestión del conocimiento.
 - (7) Falta de motivación por parte de los trabajadores.
 - (8) Falta de cultura de trabajo en equipo.
 - (9) Falta de información imprescindible para realizar las tareas.
 - (10) No existe una comunicación adecuada entre los miembros de la organización.
 - (11) Otros ¿Cuáles?
-
-
-

16. ¿Cómo considera usted la distribución y procesamiento del conocimiento en la organización?

- Bueno (1)
- Regular (2)
- Malo (3)

17. Otorgue una calificación en una escala del 1 al 5 (1, más importante y 5, menos importante) a aquellos servicios que usted prefiera y considere útil para una mejor gestión del conocimiento.

- (1) Consulta y préstamo de documentos.
 - (2) Acceso a otras bases de datos específicas de la actividad investigativa que realiza.
 - (3) Posibilidad de publicar resultados y experiencias propias de su investigación.
 - (4) Búsqueda de información relevante en Internet.
 - (5) Otros que le interese.
-

ANEXO 6: Reunión con los directivos de la organización.



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO "Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Personas que deben estar presentes:

- Gerente.
- Directivos Responsables de las áreas de intereses.
- Las personas que atienden Ciencia y Técnica.
- Jefes de departamentos de investigación.

Objetivos

Lograr que los líderes de la organización comprendan y acepten los elementos que se han considerado evaluar en la configuración del escenario. Realizar una breve introducción del tema, exponer los objetivos de la configuración del escenario y los beneficios que se obtendrían una vez terminada la misma.

Puntos a tratar:

1. Presentación de las ventajas, importancia, beneficios y objetivos de la detección de necesidades de conocimiento.
2. Determinación de las expectativas de los dirigentes en relación con la actividad de detección de necesidades.
3. Presentación de la información necesaria para conocer los procesos de la organización que se va investigar. Lograr que estos proporcionen toda la información necesaria para conocer los procesos de la organización.
4. Selección de los procesos claves a estudiar, o sea los procesos actuales basados en el conocimiento.
5. Identificar las personas claves, mediante la revisión de la documentación, entrevistas a los directivos y a los miembros y colaboradores que estén desarrollando los procesos claves en el lugar que se va a estudiar.
6. Conclusiones.

Variables

1. Expectativas de los dirigentes.
2. Selección de los procesos claves.
3. Personas claves.

ANEXO 7: Guía de la entrevista con el Jefe del Área.



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”

Consigna:

Estimado investigador:

Estamos realizando una investigación con vistas a determinar sobre qué áreas de conocimiento interactúan, así como los puntos débiles en el proceso de interrelación individual de la información y el conocimiento, el modo de actuación de la organización en sus distintos procesos claves. La información obtenida de la entrevista puede convertirse en conocimiento utilizado como referencia para la mejora y el control de las medidas existentes en el enfoque que se adopte.

1. ¿Tienen la proyección estratégica del área, o sea la misión, visión y objetivos estratégicos de esta?
2. ¿Quiénes son sus principales clientes?
3. ¿Cómo los clientes le hacen la solicitud?
4. ¿Cómo los clientes le hacen saber el grado de satisfacción?
5. ¿Existen normas para la comunicación con el cliente?
6. ¿Existen políticas para atraer clientes?
7. ¿Quiénes son sus principales competidores?
8. ¿Cuáles son los procesos claves que utiliza?
9. ¿Existen otros procesos claves? ¿Cuáles?

Cierre: Agradecimientos y despedida.

ANEXO 8: Reunión con los responsables e integrantes del área que se va a estudiar.



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO "Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Personas que deben estar presentes:

Jefe del área que se va a estudiar.

Miembros y colaboradores del área u organización.

Objetivos:

Informar sobre los elementos considerado en el proceso de configuración del escenario.
Alcanzar la participación voluntaria de los involucrados en el proceso.

Puntos a tratar:

1. Explicar los objetivos de la configuración del escenario o detección de necesidades.
2. Explicar el carácter voluntario de este proceso, ya que los líderes de la organización son los responsables de indicar quienes son lo que generan conocimiento, pero es potestad de los involucrados participar o no.
3. Lograr el grado de compromiso de cada actor personal clave.
4. Identificar los procesos actuales basados en el conocimiento.
5. Conocer los objetivos estratégicos y prioridades para saber qué tipo de conocimiento utilizan diariamente en la realización de cada uno de los procesos de trabajo.
6. Conocer sus necesidades, o sea que información, conocimiento y formación tienen y necesitan para una mejor solución de los problemas.

Variables:

1. Grado de compromiso.
2. Procesos actuales.
3. Necesidades de información.
4. Necesidades de conocimiento.
5. Formación que tienen.
6. Formación que necesitan.
7. Importancia de la detección de necesidades de conocimiento.
8. Proyección estratégica.

ANEXO 9: Pautas a seguir para el desarrollo de las reuniones y talleres

1. Introducción.

La fase introductoria es para informar a los asistentes sobre los antecedentes y ubicarlos en el contexto requerido. La introducción la debe realizar el líder formal del proceso que se está haciendo.

2. Clarificación de expectativas.

Aclarar el propósito u objetivo de la reunión, para evitar que los asistentes estén esperando logros diferentes al propuesto inicialmente.

En la fase de clarificación de expectativas se debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Qué se espera lograr en esa reunión?

¿Qué se puede lograr realmente en la reunión?

¿Cuál es el objetivo?

Nota: Un objetivo claro animará a la gente a asistir porque comprenderán el propósito de la reunión. Asimismo, sentará las bases de una reunión focalizada.

3. Normas o reglas del juego.

Definir la duración aproximada y acordar las reglas de interacción entre los miembros para el mejor aprovechamiento del tiempo y del trabajo en grupo.

4. Mecánica y metodología a utilizar.

Definir los procedimientos para abordar las actividades previstas en la reunión y cómo se realizara el control de las mismas. Las personas deben tener claro su rol y conocer la forma como se irán incorporando sus ideas. Por ejemplo, informar si habrá sesión de preguntas y respuestas al final o si es de libre participación.

En este punto se debe dar respuesta a posibles preguntas de los asistentes, tales como:

¿Quién va hacer o decir qué?

¿Métodos a utilizar?

¿Mecanismos para analizar problemas y tomar decisiones?

¿Mecanismos de retroinformación o control?

5. Iniciar el desarrollo de los puntos de la agenda.

Una vez aclarado lo anterior, se entra en materia y se comienza a trabajar de acuerdo a lo pautado en agenda.

6. Mantenimiento del proceso y chequeo de los procedimientos.

El coordinador de la reunión debe estar atento para que la tarea no nos desvíe del objetivo, y si esto se debe a problemas con los mecanismos o métodos de discusión, rectificar modificar y seguir para el logro previsto inicialmente en la reunión, según la agenda.

7. Cierre formal y próximos pasos:

La reunión debe concluir con una breve exposición con el resumen de los acuerdos y la definición de los pasos a seguir, en términos de actividades, responsables y tiempos de ejecución. Se dará fecha tentativa de la próxima reunión.

8. Evaluación de la reunión:

Esta herramienta permite medir la productividad de las reuniones, verificar si lo previsto se cumplió para los organizadores y los participantes.

ANEXO 10: Taller con carácter participativo



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”

Personas que deben estar presentes:

Gerente o Jefe del área que se estudia.

Miembros y colaboradores de la organización.

Objetivo:

Permitir al personal de cada área a estudiar una mejor comprensión de lo que se está haciendo. Que entiendan y vean la importancia que tiene una buena gestión del conocimiento. Promover la colaboración de los investigadores en el proceso de la configuración del escenario.

Puntos a tratar:

1. Primeramente lograr un ambiente donde prime la confianza, para que el trabajador no sienta que está perdiendo el tiempo, que comprenda la utilidad de lo que se está realizando, su rol en la organización y aporte sin temor ni dudas su caudal de conocimiento.
2. Debatir sobre la importancia de la detección de necesidades y de los procesos de la gestión del conocimiento y sus beneficios potenciales, individuales para la organización como un todo.
3. Demostrar como compartir el conocimiento no es una desventaja, todo lo contrario contribuye a convertirse en expertos.
4. Brindar información sobre el reporte preliminar de la detección de necesidades a las personas claves con el fin de obtener su apoyo y compromiso.

Conclusiones generales del taller

Cerrar el taller y despedida

ANEXO 11: Entrevista a los miembros y colaboradores de la organización.



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO "Dr. Antonio Núñez Jiménez"

Consigna:

Estimado investigador:

La entrevista es un medio para descubrir sobre qué áreas de conocimiento interactúan, así como los puntos débiles en el proceso de interrelación individual de la información y el conocimiento dentro de la organización. La información obtenida de la entrevista puede convertirse en conocimiento utilizado como referencia para la mejora y el control de las medidas existentes en el enfoque que se adopte.

1. ¿Cómo usted caracteriza su organización?
2. ¿Qué actividad desarrolla actualmente?
3. ¿Cuáles son sus principales líneas de investigación?
4. ¿Cuál es la temática que usted investiga?
5. ¿Cuáles son los principales aspectos de su investigación?
6. De esos aspectos ¿De cuáles necesitas información?
7. ¿Cuándo necesita información, de donde la obtiene?
8. ¿Qué tiempo tiene disponible para consultar información?
9. ¿En qué idiomas puedes consultar información?
10. ¿En qué soporte prefiere la información?
11. De sus años de trabajo, cuántos ha dedicado a la actividad investigativa.
12. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que se les presentan durante el desarrollo de su actividad investigativa?
13. ¿Tiene publicaciones sobre el tema que investiga?
14. ¿Ha obtenido premios de algún tipo? ¿Cuáles?

15. ¿Ha participado en eventos que traten el tema?
16. ¿Sabes usar los gestores bibliográficos para conformar sus artículos?
17. ¿En qué aspectos considera usted que debe capacitarse para desempeñar mejor su actividad y su investigación?
18. ¿Puedes facilitarnos su currículum vitae?

Cierre: Agradecimientos y despedida.

ANEXO 12: Cuestionario para determinar el grado de competencia de los expertos.



**INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO
"Dr. Antonio Núñez Jiménez"**

A: _____

Al reconocer en usted, un experimentado y prestigioso especialistas en el campo de la energía, profundo conocedor de la temática relacionada con la eficiencia energética y uso racional de la energía, solicito su colaboración en calidad de posible experto para el descubrimiento de necesidades de conocimientos en este contexto, y que a la vez permita organizar por orden de prioridad estos conocimientos en el Centro de Estudio de la Energía y Tecnología de Avanzada de Moa.

Si está Usted de acuerdo con ofrecerme su valiosa ayuda, se necesita antes de consultarlo determinar su coeficiente de competencia en el tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la consulta.

Por esa razón, necesito responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva que le sea posible.

1. Marque con una cruz (X) en la tabla siguiente, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento que usted posee sobre el tema **"Conocimientos Necesarios en el Campo de la Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía"** (considere la escala presentada ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema va creciendo desde 0 hasta 10).

Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grado de conocimiento											

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el tema presentado.

Para ello marque con una cruz (X) según corresponda en **A (alto)**, **M (medio)** y **B (bajo)**.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M(medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted			
La experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Gracias por su colaboración

DATOS GENERALES DEL EXPERTO

Nombre y apellidos:

Centro de trabajo:

Producción y servicios:

Centro docente:

Centro de Investigación:

Carrera (s) universitaria (s) cursada (s):

Escriba su (s) nombre (s):

Título (s) de formación académica de postgrado obtenido (s):

Especialidad de postgrado:

Maestría:

Doctorado:

Años de experiencia como docente:

Años de experiencia en la producción:

Años de experiencia en investigaciones:

Trabajos publicados:

Cuántos de ellos acerca de la temática que se estudia:

ANEXO 13: Áreas de conocimientos y sus objetivos asumidas como criterios en el modelo jerárquico.

i. Gestión y economía energética empresarial:

- Su objetivo fundamental está en aplicar los principios fundamentales y los procedimientos para la evaluación, el diagnóstico, la organización, la ejecución y la supervisión de la gestión energética en las empresas, con la finalidad de reducir sus costos energéticos, el impacto ambiental y elevar su competitividad.

ii. Mecánica de los fluidos y máquinas de flujo:

- Su objetivo es formar habilidades en la aplicación de los conceptos y ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos y en la selección y explotación de las máquinas de flujo con alta eficiencia energética y bajos costos.

iii. Medio ambiente y producciones más limpias:

- Ofrece una panorámica y perspectiva de los impactos que sobre el medio ambiente provoca el Sector de Producción y Servicios y los métodos empleados para enfrentar dichos impactos.
- Establece los principios y direcciones estratégicas del desarrollo sostenible mediante el enfoque de las Producciones más Limpias en la gestión empresarial.
- A partir de ello se conocen las técnicas comunes de aplicación de los principios de las Producciones más Limpias en el sector de producción y servicios.
- También es posible conocer y dominar los conceptos básicos para la realización de la Evaluación de Producciones más Limpias.

iv. Sistemas eléctricos industriales:

Dentro de sus objetivos están:

- Conocer distintos tipos, elementos y parámetros de un sistema de suministro eléctrico para instalaciones industriales y de otros servicios.
- Conocer los principales problemas de calidad de la energía eléctrica y sus efectos, así como algunas de las medidas para reducir su impacto.
- Conocer las bases y los elementos fundamentales de las tarifas eléctricas.
- Establecer las medidas de control de la demanda y del consumo de energía que conduzcan al ahorro.
- Aplicar métodos de compensación de potencia reactiva como medida de ahorro.
- Evaluar económicamente los proyectos de mejora

v. Termodinámica:

Sus objetivos fundamentales están centrados en:

- Desarrollar capacidades para describir e interpretar los conceptos básicos relacionados con las leyes y propiedades de la termodinámica necesarios para la aplicación de nuevos métodos de evaluación termodinámica de sistemas industriales de transformación de la sustancia y la energía.
- Desarrollar capacidades para evaluar, a partir de métodos termodinámicos avanzados, las propiedades termodinámicas de sustancias. Interpretar y aplicar las ecuaciones, tablas, diagramas y software existentes para su determinación.
- Desarrollar capacidades para realizar cálculos de balances de materia, energía y exergía en procesos y ciclos termodinámicos y determinar los principales indicadores que reflejan su comportamiento termodinámico.
- Desarrollar capacidades para aplicar los métodos termoeconómicos como una herramienta para el análisis de sistemas energéticos industriales

vi. Transferencia de calor:

Los objetivos están enmarcados en:

- Conocer los factores que influyen en los mecanismos de transferencia de calor por conducción, convección, radiación y con cambios de fase.
- Determinar el intercambio de energía térmica por conducción, convección, radiación y con cambios de fases, utilizando las técnicas más modernas de análisis, como puede ser, entre otras, la simulación digital.
- Evaluar las pérdidas de calor en diferentes sistemas térmicos industriales, mediante la propuesta y solución de diferentes estudios de casos.
- Aplicar las técnicas de computación en la solución de problemas de transferencia de calor relacionados con el uso eficiente de energía térmica o en la propuesta de medidas tecnológicas y organizativas, para lograr el uso racional de la energía térmica, cuantificando su efecto técnico-económico.

vii. Gestión del agua:

Sus objetivos son:

- Conocer las herramientas necesarias para tomar decisiones sobre la captación, transporte y tratamiento del agua con destino al uso humano, la industria, la

agricultura y otras aplicaciones como son: el mantenimiento de áreas verdes, limpieza general y protección contra incendios.

- Determinar el consumo energético de los procesos de bombeo, transporte y tratamientos del agua y otros fluidos y brindar las herramientas necesarias para la optimización de dichos procesos.
- Tratamiento adecuado para la reutilización de las aguas residuales y la preservación del medio ambiente.

viii. Combustión y generación de vapor:

Sus objetivos fundamentales son:

- Solucionar los problemas relacionados con la obtención de una alta eficiencia energética en los sistemas combustión y generación y uso del vapor.
- Aplicar medidas técnico-organizativas para lograr el ahorro y uso racional de la energía en los hornos y las instalaciones de generación y uso del vapor.

ix. Fuentes renovables de energía:

Objetivos:

- Conocer distintos tipos, elementos y parámetros que caracterizan las formas de energías renovables nacionales.
- Conocer los principales problemas en el uso de cada forma de energía renovable nacional.
- Determinar la potencialidad de cada recurso energético
- Seleccionar la tecnología de conversión del recurso más idónea
- Dimensionar de forma elemental los sistemas de conversión correspondientes a la demanda solicitada.

x. Refrigeración y climatización:

Dentro de sus objetivos se encuentran los siguientes:

- Ampliar los conocimientos teórico-prácticos en relación a las técnicas de la Refrigeración y Acondicionamiento de Aire, básicamente dirigido a los sectores industrial y comercial.
- Desarrollar actitudes hacia el uso racional de los recursos energéticos en las instalaciones de refrigeración y climatización, a partir del cálculo y comprobación de los indicadores energéticos de trabajo de las instalaciones en cuestión.

- Interpretar el estado actual y el desarrollo prospectivo de las instalaciones destinadas a la refrigeración y climatización.
- Desarrollar las formas del pensamiento lógico y las capacidades cognoscitivas, que permitan valorar con un enfoque integral, la forma de abordar las tareas técnicas relativas al cálculo, la selección y explotación de las instalaciones de refrigeración y climatización.
- Desarrollar una cultura general dirigida al ahorro energético y a la preservación del medio ambiente, los recursos materiales y humanos

xi. Generación descentralizada y cogeneración:

Objetivos:

- Enriquecer el nivel de conocimientos teórico-prácticos en lo relativo a las características tecnológicas de los sistemas de cogeneración y las posibilidades que brinda la generación distribuida asociada a estos sistemas.
- Analizar mediante estudios de casos, la implantación práctica de los sistemas de cogeneración, como medida de aumento de la eficiencia energética en los sistemas industriales.
- Calcular y analizar de forma independiente los sistemas de cogeneración en la búsqueda de soluciones eficientes y creativas, haciendo uso de conceptos científicamente fundamentados y apoyados en las técnicas modernas del análisis de sistemas industriales.
- Fomentar una nueva cultura energética, basada en el ahorro y uso racional de la energía y la protección del medio ambiente.

xii. Uso eficiente de la energía en el transporte:

Objetivos:

- Determinar por vía teórica o experimental los indicadores fundamentales que valoran el consumo de combustible en los vehículos de transporte.
- Elaborar, con adecuados fundamentos técnicos, las metodologías de pruebas en condiciones de explotación, para la determinación de los indicadores que valoran el consumo de combustible en el parque vehicular.

- Aplicar en condiciones concretas, medidas técnicas, tecnológicas u organizativas para el mejoramiento de los indicadores de consumo de combustible y la reducción de las emisiones medioambientales.
- Seleccionar el parque vehicular de una empresa, o la composición más racional dentro de la misma para dar respuesta a un proceso de transportación en unas condiciones determinadas.
- Determinar, de la forma más racional posible, los momentos en que debe producirse la renovación del parque vehicular y las variantes de remodelación más factibles desde el punto de vista técnico.

xiii. Uso final de la energía eléctrica:

Sus objetivos están centrados en:

- Conocer las técnicas para evaluar la eficiencia de las máquinas asincrónicas.
- Saber las características técnico-económicas fundamentales de los motores de alta eficiencia y comparar las ventajas y desventajas que presentan con respecto a las máquinas estándar.
- Conocer los criterios para la especificación de los motores asincrónicos y saber seleccionarlos en cuanto a potencia
- Saber seleccionar accionamientos eficientes, fundamentalmente los convertidores de frecuencia, para la regulación del flujo.
- Conocer los elementos que determinan la eficiencia operacional de los transformadores y cómo determinarlos.
- Saber seleccionar transformadores para distintos servicios, incluyendo aquellos que comprendan cargas no lineales y determinar la operación más económica cuando hay varios transformadores operando en paralelo.
- Conocer las características fundamentales de los sistemas de iluminación y sus componentes y saber aplicar las medidas básicas para mejorar su efectividad y eficiencia.
- Realizar análisis económicos que permitan tomar las decisiones adecuadas al aplicar medidas de ahorro relacionadas con los equipos de uso final anteriormente señalados.

xiv. Inteligencia artificial en la conversión, supervisión y control de la energía:

Sus objetivos están dirigidos a:

- Exponer los fundamentos sobre la conversión de energía en los principales procesos termodinámicos que tienen lugar en la industria.
- Definir los recursos e interfaces que conforman un sistema supervisor, a partir de la descripción física de los procesos industriales.
- Desarrollar las principales nociones sobre la técnica de Lógica difusa aplicada a casos de estudios de procesos.
- Desarrollar los aspectos principales sobre Redes Neuronales Artificiales enfocados a identificación y supervisión de procesos industriales.
- Desarrollar casos de estudios de procesos energéticos, con aplicación de algoritmos evolutivos.

xv. Automatización:

- Dotar a los profesionales de conocimientos genéricos de automatización de procesos industriales utilizando, principalmente PLC, su configuración y programación en diferentes lenguajes. Igualmente, se estudian las herramientas informáticas involucradas en la programación de estos sistemas. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas reales prácticos de baja y media complejidad.

ANEXO 14: Matriz de frecuencia de los términos en los perfiles de los usuarios.

Matriz de tfi (frecuencia de los términos en los perfiles de los usuarios)											
No.	id	39	40	41	42	43	44	47	49	50	51
	Username	egongora	rmontero	iromero	alegra	lrpuron	yretirado	grbarcenas	yaguilera	dgonzalezr	eromero
	Nombre	Ever	Reineris	Ignacio	Aristides Alejandro	Luis Delfin	Yoalbys	Gustavo	Yoander	Dabiel	Edisvel
	Términos										
1	Acceso Remoto	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1
2	accionamiento	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
3	adherencia en menas lateríticas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	agrupamiento	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	agua	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Agua Caliente	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Agua caliente sanitaria	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Ajuste de Curvas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	Algoritmo Iterativo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	Algoritmos	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0
11	alojamiento de videos	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1
12	ambientes virtuales	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
13	Aparatos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Aparatos e Instalaciones Térmicas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	Apertura integral	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
16	aplicaciones web	0	0	0	0	0	0	3	2	1	1
17	Aprendizaje	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
18	Aprendizaje desarrollador	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	metodología de la investigación científica	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	asimetría de tensiones	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	Audio visual	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
22	auditoría de conocimiento	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
23	AutoCAD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
24	Automatización	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
25	Balance energético	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
26	barra de potencia	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0
27	base de conocimiento	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
28	Biblioteca	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
29	biblioteca digital	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
30	Biblioteca virtual	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
31	Bibliotecología y Ciencia de la	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

	Información											
32	biogás	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Biomasa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	blogs	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
35	CAD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
...
...
448	utilidad del error de estimación	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
449	valores de una variable	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
450	Vapor	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
451	variabilidad	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
452	Variogramas adaptativos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
453	variogramas dinámicos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
454	velocidad del viento	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
455	Ventilación	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
456	Video conferencia	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
457	Virtualización	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
458	Volúmenes de Sólidos Minerales Irregulares	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
459	volúmenes geólogo - mineros	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
460	Voz sobre IP	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
461	Web	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2
462	Web 2.0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
463	wikis	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
464	Yacimiento	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
465	yacimiento Merceditas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
466	Yacimiento Punta Gorda	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
467	Yacimientos Lateríticos	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
468	yacimientos lateríticos cubanos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
469	yacimientos lateríticos de Ni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
470	Zimbra	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

ANEXO 15: Elementos léxicos extraídos del perfil de los 10 usuarios seleccionados (ordenados alfabéticamente).

A

Acceso Remoto
Accionamiento
Adherencia en menas lateríticas
Agrupamiento
Agua
Agua Caliente
Agua caliente sanitaria
Ajuste de Curvas
Algoritmo Iterativo
Algoritmos
Alojamiento de videos
Ambientes virtuales
Aparatos
Aparatos e Instalaciones Térmicas
Apertura integral
Aplicaciones web
Aprendizaje
Aprendizaje desarrollador
Asignatura metodología de la investigación científica
Asimetría de tensiones
Audio visual
Auditoría de conocimiento
AutoCAD
Automatización

B

Balance energético
Barra de potencia
Base de conocimiento
Biblioteca
Biblioteca digital
Biblioteca virtual
Bibliotecología y Ciencia de la Información
Biogás
Biomasa
Blogs

C

CAD
CAI "Frank País García"
CAI. Argeo Martínez
Cálculo Automatizado
Cálculo de volúmenes

Cálculos
Cálculos energéticos
Cálculos térmicos
Calderas
Calidad de la información
Calidad de productos
Calidad del mineral
Calor
Cámara frigorífica
Caminos mineros
Campo orientado
Cantarana
Canteras
Caracterización
Carreras de Ingeniería en Cuba
Cdte. Pedro Soto Alba
Centrales termosolares
Centro de Proyecto
Ciclos de refrigeración
Ciencia de la información
Ciencias técnicas
Ciencias Técnicas Eléctricas
Ciencias Técnicas Mineras
Cilindros horizontales
Cilindros horizontales rotatorios
Cilindros rotatorios
Cilindros rotatorios horizontales
Clasificación
Climatización
Clúster
CMS
Coeficiente de esponjamiento
Comandante Ernesto Che Guevara
Combinado lácteo
Combinado lácteo “El Vaquerito”
Combustión y Generación de Vapor
Completamiento automatizado
Componentes de un mineral
Comportamiento eléctrico
Computación
Concentración del Ni
Condiciones operacionales
Condiciones reales
Conocimiento
Conocimiento explícito
Conocimiento organizacional
Conocimiento tácito
Consideraciones sobre el Cálculo de Volúmenes
Consumo de energía en hoteles

Consumo energético
Contabilidad de costo
Control
Control de cálculo
Conversión y Conservación de la Energía
Costos
Criterios múltiples
Cuba
Currículo
Cursos

D

Datos nominales
Decision making methodology
Decision-making theory
Delimitación
Delphy
Deporte
Derivadas
Derretimiento de Azufre
Diagnóstico energético
Dibujo
Dirección del viento
Direccionamiento IP
Diseño
Diseño Asistido por Computadora
Diseño e implementación
Diseño experimental
Documentación e Información Científica
Dominio
Dominios geológicos

E

ECRIN
Ecuaciones diferenciales
Educación a distancia
Efecto pelicular
Eficiencia Energética
Eléctrica
Electricidad
Electromecánica
Elevadas frecuencias
Empresa Cdte. Pedro Soto Alba
Empresa Ernesto Che Guevara
Empresa niquelera
Empresa Niquelífera
Energía
Energía eléctrica

Energía eólica
Energía solar
Enfriamiento
Enseñanza
Enseñanza asistida
Equipos industriales
Ernesto Che Guevara
Escombreras
Espartaquiadas del níquel
Estabilización
Estadísticas
Estimación
Estimación de Mediciones Geólogo - Mineras
Estimación espacial
Estudio energético
Evaluación
Evaluación energética
Evaluación térmica
Excavaciones Subterráneas Horizontales
Exploración
Explotación en el yacimiento
Extracciones en la mina

F

Fábrica de hielo
Factores
Factores influyentes
Felton
Ferroniquelífero
Filtrado de información
Firewall
Físico-Matemática
Flujo de mineral
Folleto
Forestal
Formación con web
Formas de transferir el calor
Frontera de una región
Fuentes Renovables de Energía

G

Gasto de energía
Generación
Generación Descentralizada y Cogeneración
Generación, Transporte y Uso de Vapor
Generador de Vapor
Geoestadística
Geología

Geólogo
Geometría Descriptiva
Geostadística Lineal
Gestión de conocimiento
Gestión de información
Gestión de Información y Conocimiento
Gestión documental
Gestión Energética
Gestión Energética Empresarial
Gestión Total Eficiente
Gráfica
Guillermo Luis Fernández Hernández Vaquero

H

Habilidades Informacionales
Herramientas de autor
Hipermedia
Holguín
Hospital
Hospital Pediátrico de Moa
Hotel Miraflores
Hoteles
Humedad

I

Imán permanente
Impacto social
Impacto sociocultural
Indización
Industria
Industria cubana
Industrial
Información
Información virtual
Informática
Informatización
Infotecnología
Ingeniería Mecánica
Instalaciones Térmicas
Integral de Riemann-Stiegel
Integrales
Inteligencia artificial
Internet
Interpolación Lineal
Intranet
IP
IPv4
IPv6

ISMMM

K

K-means
Knowledge organization
Kriging

L

LDAP
Libro de texto
Licuado del metano
Linux
Localización geográfica
Lógica Difusa

M

Macizos Rocosos
Maestría de Electromecánica
Manipulación de azufre
Mantenimiento
Mapas conceptuales
Máquinas
Máquinas Asincrónicas
Máquinas de Corriente Directa
Máquinas de Inducción
Máquinas Eléctricas
Máquinas Sincrónicas
Masas Volumétricas
Matemática
Matemática Superior
Materiales de construcción
Matlab
Mecánica
Mediana capacidad
Medición
Mediciones
Mediciones geólogo - mineras
Medios de enseñanza
Metadatos
Metodología
Metodología de cálculo
Metodología de Investigación
Metodologías de gestión de conocimiento
Métodos
Métodos científicos
Métodos Clásicos
Métodos de optimización

Métodos matemáticos
Métodos numéricos
Métricas aplicadas
Mezclas de arcilla
Microformatos
Minas
Mineral
Mineral laterítico
Minería
Minería del níquel en cuba
Mineros
Mínimos Cuadrados
Moa
Moa Oriental
Modelación
Modelación de una Superficie Topográfica
Modelación Matemática
Modelación y simulación
Modelo
Modelo boleano
Modelo espacio vectorial
Modelo geométrico
Modelo matemático
Modelo probabilístico
Modelos geoestadísticos
Monofásicos
Motor agregado
Motor sincrónico
Motores asincrónicos
Motores de inducción
Motores Eléctricos
Muestras
Multivariable

N

Níquel
Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Educación

O

Observador de velocidad
Ontologías
Optimización
Organización del conocimiento
Organización metodológica

P

Parámetros

Pequeña capacidad
Perfeccionamiento
Perfeccionamiento metodológico
Pertinencia de un punto
Planificación
Plano
Planta
Planta Hornos
Plantas de H₂ y H₂S
Plataforma Interactiva
Polígono
Portadores energéticos
Potencial de ahorro
Práctica
Precipitación de Sulfuros
Preparación metodológica
Presión
Principios básicos
Problemas Ingenieriles
Proceso analítico jerárquico
Proceso de automatización
Proceso de enfriamiento
Proceso de enseñanza aprendizaje
Proceso de lavado
Proceso de lixiviación
Proceso de secado
Proceso docente educativo
Procesos industriales
Producción sostenida
Programación
Programación con Matlab
Programación de Métodos Numéricos
Propiedades del mineral
Protección
Protocolo
Provincia Guantánamo
Provincia Holguín
Proyección
Puerto
Puesto de ensayo
Punta Gorda
RAS
RDF
Reactivo
Recuperación de información
Recursos
Recursos organizativos
Recursos técnicos
Red de explotación

Redes racionales
Red rectangular
Red social
Redes Arbitrarias
Redes de Computadoras
Redes de Información
Redes de suministro eléctrico industriales
Redes neuronales
Reducción
Reducido
Refrigeración
Refrigeración y climatización
Refrigerante R22
Refrigerantes
Región de Centeno
Rendimiento
Representación del conocimiento
Resistencia Térmica
Rotor en jaula
RSS
Rumbo Óptimo

S

Saaty
Saaty's Analytical Hierarchy method
Sanitaria
Secado del mineral
Secado solar
Sector CRIII-1
Seguridad Informática
Semiconductor
Series
Servicio combinado
Servicios telemáticos
Simulación
Simulación de procesos
Sistema de conocimiento
Sistema de contenidos
Sistema de información geográfica
Sistema de información virtual
Sistema de teleformación
Sistema Informático
Sistemas de gestión de conocimiento
Sistemas de información
Sistemas de recuperación de información
Sistemas eléctricos
Sistemas Eléctricos Industriales
Sistemas expertos

Sistemas operativos linux
Sitio Web
Situaciones especiales
Sociocultural
Software
Solar fotovoltaica
Solar térmica
Sólidos
Spline Cúbico
Spline cúbico natural
Superficies

T

Taxonomías
TCP/IP
Técnica matemática
Tecnología
Tecnología de Explotación
Tecnología de Información y las Comunicaciones
Telecomunicaciones
Telefonía IP
Teleformación
Teleinformática
Telemática
Temperatura
Teoría
Teoría de los Mecanismos
Teoría de los mecanismos y máquinas
Teoría del campo orientado
Terminologías
Termodinámica
Tesauros
TIC
Toma de decisiones
Topografía
Topología de red
Torre Colina Dos
Transferencia de Calor
Transformador de distribución
Transformadores
Transistores Bipolares
Transportación de azufre
Transportadores de banda
Transporte
Triangulización Óptima
Turbo pascal

U

Unión del Níquel
Uso de computación
Uso del agua
Uso del Vapor
Uso Final de la Energía Eléctrica
Uso racional de la energía
Utilidad del error de estimación

V

Valores de una variable
Vapor
Variabilidad
Variogramas adaptativos
Variogramas dinámicos
Velocidad del viento
Ventilación
Video conferencia
Virtualización
Volúmenes de Sólidos Minerales Irregulares
Volúmenes geólogo - mineros
Voz sobre IP

W

Web
Web 2.0
Wikis
Yacimiento
Yacimiento Merceditas
Yacimiento Punta Gorda
Yacimientos Lateríticos
Yacimientos lateríticos cubanos
Yacimientos lateríticos de Ni

Z

Zimbra

ANEXO 16: Encuesta para evaluar el nivel de satisfacción sobre la información y conocimiento en la organización.



**INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”**

Encuesta para conocer el nivel de satisfacción referido a la información y el conocimiento en la organización.

Necesitamos nuevamente de su colaboración, con el objetivo de seleccionar según su criterio el nivel de satisfacción que usted tiene referente a las informaciones y conocimiento que presenta su organización, de manera que se pueda valorar el impacto que ha tenido el sistema de gestión del conocimiento llevado a cabo en su organización.

Evalúe con una (X) a través de una escala del 1 al 5 el orden de importancia que para usted tienen la información y el conocimiento en su organización.					
Afirmaciones	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
ICM- Cantidad y calidad de materiales	1	2	3	4	5
ICM1- Existe precisión en la información concerniente a la energía que el centro de estudio suministra					
ICM2- La información es fiable					
ICM3- Existe gran diversidad de materiales para realizar los principales procesos y prácticas de su labor					
ECE- Explotación del conocimiento existente					
ECE1- La asociación entre acciones y resultados de los procesos y práctica en su actividad son debido al conocimiento al que tiene acceso					
ECE2- Las actividades de formación que desempeña se desarrollan con mayor calidad a partir de los conocimientos que adquiere					
ECE3- Los actuales procesos y prácticas claves en sus actividades han sido gracias a prueba y error					
RC- Renovación del conocimiento					

RC1- Existe actualidad en los conocimientos explícitos a los que accede					
RC2- En general, los conocimientos que obtiene son relevantes para llevar a cabo las investigaciones					
RC3- El Centro de Estudio se considera una organización que aprende					
TCE- Transformación del conocimiento en capital estructural					
TCE1- El Centro de Estudio ha adquirido nuevos e importante conocimientos en los últimos tres años					
TCE2- Los miembros y colaboradores han mejorado sus capacidades y habilidades en los últimos tres años					
TCE3- La mejora del centro de estudio ha estado influida por una nueva cultura organizacional vinculada con la gestión del conocimiento en los últimos tres años					

ANEXO 17: Árbol del modelo jerárquico para la toma de decisiones.

