

# Modelo para diseño de perfiles de conocimiento: una aplicación en la industria generadora de energía eléctrica

María de Jesús Velázquez Mendoza, Oscar Mario Rodríguez-Elías,  
César Enrique Rose Gómez y Sonia Regina Meneses Mendoza

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Hermosillo,  
Av. Tecnológico S/N, Hermosillo, Sonora, 83170, México  
{rvlazqu,omrodriguez,crose,so\_meneses}@ith.mx

**Resumen** Dentro de las organizaciones, el capital intelectual está integrado por el capital humano, capital relacional, capital organizativo y capital tecnológico. En la actualidad, este valor intangible regularmente asocia el capital humano al capital relacional logrando estructurar un perfil de conocimiento limitado al contexto funcional y operativo. La integración del capital organizativo y tecnológico a dicha estructura de conocimiento posibilita la generación de una sólida base de ventajas competitivas para dichas organizaciones. En este trabajo se presenta una propuesta ontológica que permite estructurar el perfil de conocimiento de acuerdo a las prioridades de la organización. Se sigue una metodología para capturar y estructurar la base de conocimiento adecuada a las estrategias de negocio, así como la base de conocimiento adquirida por el capital humano. Ambas fuentes son la base retroalimentadora de la ontología propuesta para la inferencia de conocimiento acorde a las necesidades propias de la empresa.

**Palabras clave:** Competencias de conocimiento, capital intelectual, capacidades individuales y organizativas.

## 1. Introducción

Desde la perspectiva del conocimiento, el capital intelectual es considerado como el activo esencial del proceso organizacional, su contenido y naturaleza se centra en un lenguaje para pensar, hablar y hacer algo sobre los elementos conductores de los beneficios futuros de una compañía. Elementos como conocimiento, información, propiedad y experiencia figuran como material intelectual susceptible de generar riqueza, indudablemente esto parte del buen uso de los recursos y capacidades centrados en el ser humano.

En la actualidad la globalización marca para las organizaciones contextos cambiantes e inciertos en donde el éxito de las mismas depende fundamentalmente de la capacidad de adaptabilidad de los recursos con que estas cuenten [1]. Algunos procesos claves son la comprensión, creación de nuevas ideas, solución de problemas, toma de decisiones y acciones para el logro de los resultados deseados, esto lo integra el modelo ICAS KM (Sistema Inteligente de Adaptación Compleja para la GC) [2]. No obstante, las tecnologías de información (TI) y la gestión del recurso humano son dos variables que influyen directamente en el rendimiento de las organizaciones, por lo

que, las empresas que centran sus estrategias de TI en el uso estratégico de las mismas, obtienen un efecto favorable en el crecimiento o rentabilidad del negocio [3].

En este trabajo se expone una propuesta para el diseño de perfiles de conocimiento alineadas a las estrategias de negocio. Para ello, se sigue una metodología que nos permite capturar y estructurar la base de conocimiento de la organización, así como el conocimiento contenido en los elementos que interactúan en los procesos clave. Como último punto se plantea la creación de una ontología para su implementación en proyectos de gestión de recurso humano.

## **2. Antecedentes**

Algunos autores expresan la necesidad de generar perfiles de conocimiento para la empresa en donde se integren las necesidades de conocimiento de los sectores académico, industrial y gobierno [4] y establecen principios organizadores de perfiles de conocimiento para la continuidad del conocimiento en las empresas [5], algunos de ellos son: 1) los perfiles de conocimiento sólo deben contener conocimiento operativo crítico, 2) los titulares de los cargos necesitan de un medio estructurado para la identificación de su conocimiento operativo crítico, 3) la naturaleza de los términos contractuales de los empleados incide sobre sus perfiles, 4) el contenido del perfil debe ser fácil de comprender y de acceso interactivo, y debe encerrar significado tanto para los titulares como los sucesores, 5) el acceso a ciertos aspectos del perfil de conocimiento debe ser restringido, entre otros.

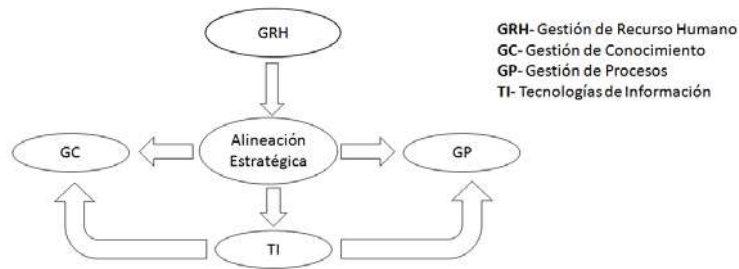
Para tal efecto se ha tomado como Capital Intelectual todas aquellas prácticas que integran diferentes activos intangibles dinamizados por una estrategia basada en flujos de conocimiento o en actividades intelectuales dentro de la organización, esto para crear valor o riqueza cognitiva, compuesta por un conjunto de activos de naturaleza intangible o recursos y capacidades basados en conocimiento [6].

## **3. Alineación estratégica**

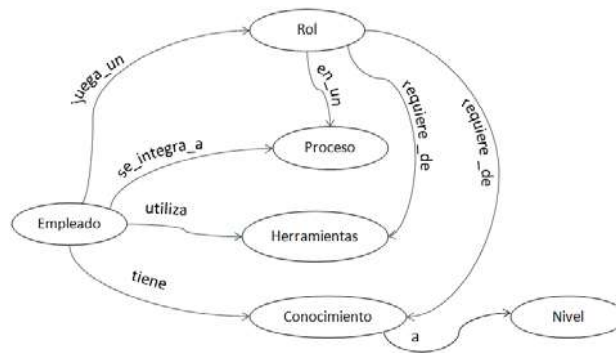
Para este proyecto se propone integrar los recursos y capacidades contenidos en toda organización (Recurso Humano, Procesos, Fuentes de información, etc.) alineados hacia el objetivo de negocio con el propósito de hacer de esta un organismo más rentable. La figura 1, nos muestra el punto de partida al momento de generar un perfil de conocimiento, así como las áreas principales a considerar en la estrategia de negocio. Como puede observarse, el área contenedora de la fuente principal del capital intelectual está en la gestión del recurso humano, y es precisamente este elemento quien debe involucrar todas sus capacidades (GC) para el uso estratégico de los recursos que estén a su alcance (TI) en cualesquier actividad a desempeñar (GP). Esto permite garantizar el fortalecimiento constante del objetivo de negocio.

En la red semántica que se muestra en la figura 2 se representan dos perspectivas al momento de gestionar el conocimiento para su alineación estratégica dentro de la empresa: afín a la organización y afín al recurso humano. Desde el punto de vista de la organización, tenemos que un rol dentro de un proceso de trabajo, requiere de ciertas herramientas y conocimiento a un nivel óptimo para alcanzar los objetivos organi-

zacionales. Por otro lado, el recurso humano, representado por el empleado, se integra a un proceso de trabajo en donde juega un rol y cuenta con cierto nivel de conocimiento.



**Fig. 1.** Alineación estratégica del recurso humano.



**Fig. 2.** Red semántica de la gestión de recursos y capacidades en la empresa.

Considerando estos enfoques visualizamos la necesidad de conceptualizar dichas relaciones, para ello hemos definimos como Perfil el “Conjunto de rasgos descriptivos que caracterizan la personalidad de un individuo” y como Perfil de Conocimiento al “Conjunto de rasgos estructurados que describen el conocimiento requerido, asociado a los recursos y capacidades, que permitan habilitar la generación dinámica de competencias laborales, competencias de los procesos clave y competencias distintivas que generen valor a la organización”.

#### **4. Propuesta de un modelo de perfiles de conocimiento para una empresa generadora de electricidad**

Durante el desarrollo de este trabajo se implementó una extensión de la metodología KoFI [7]. Esta ha sido diseñada para proponer soluciones basadas en la gestión de conocimiento, tiene un enfoque orientado al análisis de procesos específicos y flujos de conocimiento, sus principales etapas son: a) el modelado del conocimiento centrado en el proceso, b) el análisis del proceso (incluye la identificación de las fuentes,

tipos y flujos de conocimiento), y c) los problemas de flujo de conocimiento. En esta investigación nos centramos en las dos primeras etapas e incluimos una que nos permite generar un esquema para la representación del conocimiento.

#### **4.1. Recopilación de información**

En esta etapa se hizo un estudio de la información estratégica de la organización y se identificaron los procesos clave, las actividades realizadas fueron:

- Recopilación de información relacionada con las estrategias de negocio. Esto nos brindó un panorama general de la Misión, visión y política de la empresa.
- Recopilación de documentación de los procesos. Nos permitió esquematizar el mapa de procesos integrado e interrelacionarlos con las reglas de negocio y satisfacción del cliente al momento de generar un producto.
- Entrevistas a los principales actores de la organización. Las reuniones de trabajo fueron exclusivamente para analizar la estructura de los procesos y el conocimiento contenido en cada uno de ellos.
- Identificación de los procesos clave. El mapa de procesos nos arrojó como procesos clave: Gestión de Operación, Gestión de Mantenimiento y Medición, Análisis y Mejora.
- Delimitación de las áreas involucradas en los procesos clave. Enfocándonos en el proceso clave Gestión de operación se identificaron 6 cargos o puestos de trabajo con diferentes niveles de conocimiento.

#### **4.2. Modelado de conocimiento con enfoque a proceso**

En esta etapa, para el modelado del proceso de operación se utilizó la adaptación de [8: pp 88-99] sobre la técnica de modelado llamada Gráfica Rica [9]. Esta técnica de modelado nos facilitó la delimitación de las actividades, fuentes de información y herramientas asociadas a cada uno de los roles dentro del proceso.

Bajo dicha técnica, en las figuras 3 y 4 se muestra el proceso clave Operación de Ciclos Combinados, representado por una nube. En este proceso intervienen 6 áreas, correspondientes a 6 diferentes cargos organizacionales, su representación es por medio de uno o más actores (dependiendo del número de individuos que cubren dicho cargo), las líneas no dirigidas hacia la nube nos indican qué roles intervienen en dicho proceso. Los temas de conocimiento figuran en corchetes, si la línea se dirige del actor a los temas de conocimiento nos muestra que el rol debe tener ese conocimiento y utilizarlo en el proceso, si la línea tiene una dirección inversa, nos marca que el actor obtiene ese conocimiento durante su participación en el proceso. En cuanto las fuentes de conocimiento, se representan 3 tipos: sistemas de información (representado por un rombo), documentos (representado por un rectángulo) y herramientas de trabajo (representado por doble marco). Una línea dirigida hacia la nube nos señala que la fuente se utiliza en el proceso y una línea bidireccional que la fuente se modifica durante el proceso. Todo esto para la obtención de un producto final, energía eléctrica.

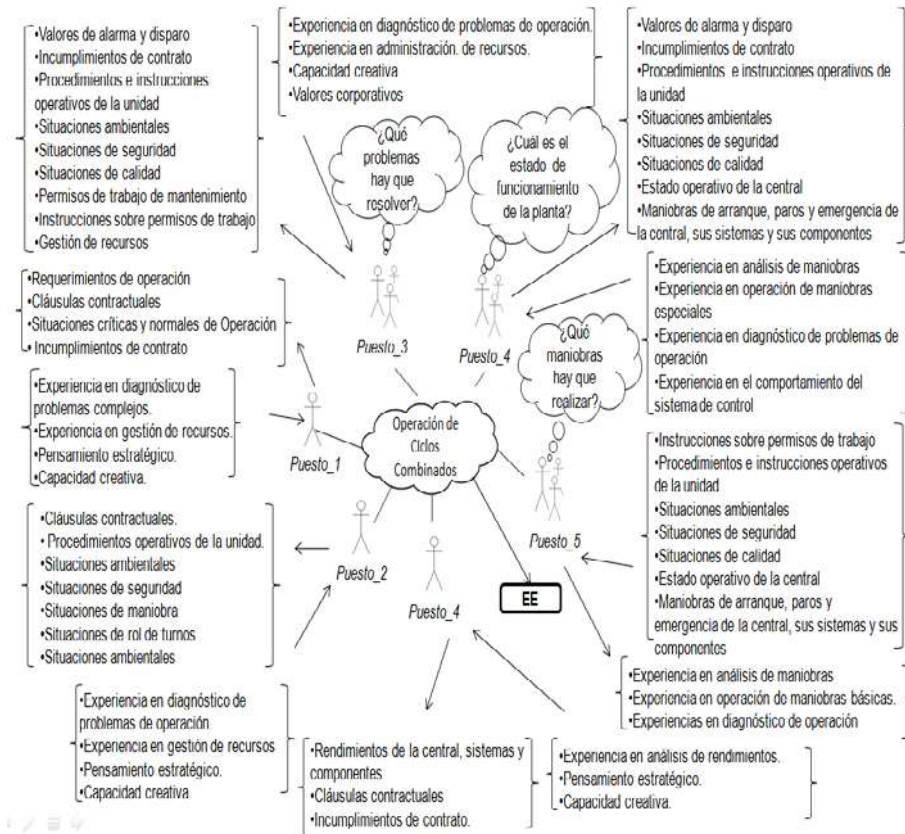


Fig. 3. Gráfica Rica del proceso de operación.

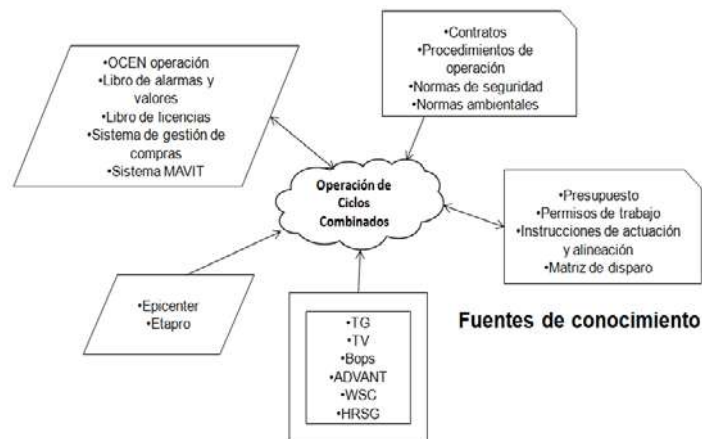


Fig. 4. Fuentes de conocimiento para el proceso de operación.

### 4.3. Análisis de flujo de conocimiento

Posteriormente se procedió a delimitar la base de conocimiento, para ello se realizó un profundo análisis del proceso que nos llevó a clasificar las fuentes y los temas de conocimiento, así como su ubicación (sistemas de información, documentos, personas clave, etc.) y las relaciones de todos sus elementos con las actividades principales del proceso.

1. **Identificación y clasificación de las fuentes de conocimiento.** Basándonos en la teoría de recursos y capacidades, y enfocándonos exclusivamente en los recursos, describimos a estos como los “activos de que dispone la empresa para llevar a cabo su estrategia competitiva” [10: p 122] mismos que pueden ser clasificados en tangibles (físicos y financieros) e intangibles (no humanos y humanos), en donde los no humanos son clasificados en los tecnológicos y organizativos [11]. Para esta empresa, la parte documental funge como la principal fuente de conocimiento para la función organizativa, en cuanto a las herramientas de trabajo ha sido necesario delimitar su enfoque, por lo que se realizó una redistribución de los recursos no humanos implementando el metamodelo de fuentes de conocimiento de [8: pp 61-63]. La clasificación de recursos para esta empresa son: empleado, documento, y herramientas; estas últimas clasificadas en informáticas, tecnológicas y manuales.
2. **Identificación y clasificación de áreas de conocimiento.** El aprendizaje organizacional es observado como una herramienta que le otorga un carácter dinámico o de flujo a la gestión del conocimiento, y puede ser visto desde diferentes enfoques [2: pp 4-5]. Nosotros tomamos la perspectiva de las tecnologías y procesos, e integramos las áreas de conocimiento que engloban al conjunto de tareas y recursos que apoyan al proceso. Las áreas de conocimiento para el proceso de operación (ciclos combinados) son: técnico operativo, gestión de operación, seguridad, calidad, formación de personal e idioma extranjero.
3. **Identificación de flujos de conocimiento.** Posteriormente nos centramos en ubicar la forma en que interactúan las áreas y fuentes de conocimiento dentro del proceso, así como las tareas que se deben realizar y las decisiones que se han de tomar. Para ello, ha sido necesario realizar su modelado. Se ha optado por la técnica de modelado BPMN (Business Process Model and Notation), esta fue desarrollado para proporcionar una forma estándar de representar procesos de negocio tanto para propósitos descriptivos de alto nivel como para procesos detallados con entornos de software orientados a procesos [12]. Además, es sumamente flexible al momento indicar fuentes de conocimiento, dando apertura a la inclusión de artefactos personalizados para la identificación de las fuentes de conocimiento involucradas en las diversas tareas. En la figura 5, se detalla en términos generales el proceso clave *Operación de Ciclos Combinados*. Cada carril corresponde a un puesto representado en la estructura organizacional de la empresa. Como puede observarse existen 3 cargos que operan directamente con las herramientas tecnológicas de la planta C3 (5 individuos), C4 (5 individuos) y C5 (6 individuos), distribuidos en 5 turnos de trabajo. Esta parte tiene una secuencia Ad Hoc ya que sus tareas pueden producirse en cualquier orden y frecuencia, es decir, dentro del proceso no existen decisiones obvias o un orden específico de ejecución de tareas. El resto de los cargos (que no

son menos importantes ya que deben estar alineados con la estrategia de negocio), tiene mayor interacción con tecnologías de información o herramientas informáticas y un menor grado de interacción con herramientas tecnológicas. Aun así, los requerimientos para estos últimos son de un alto nivel de conocimiento.

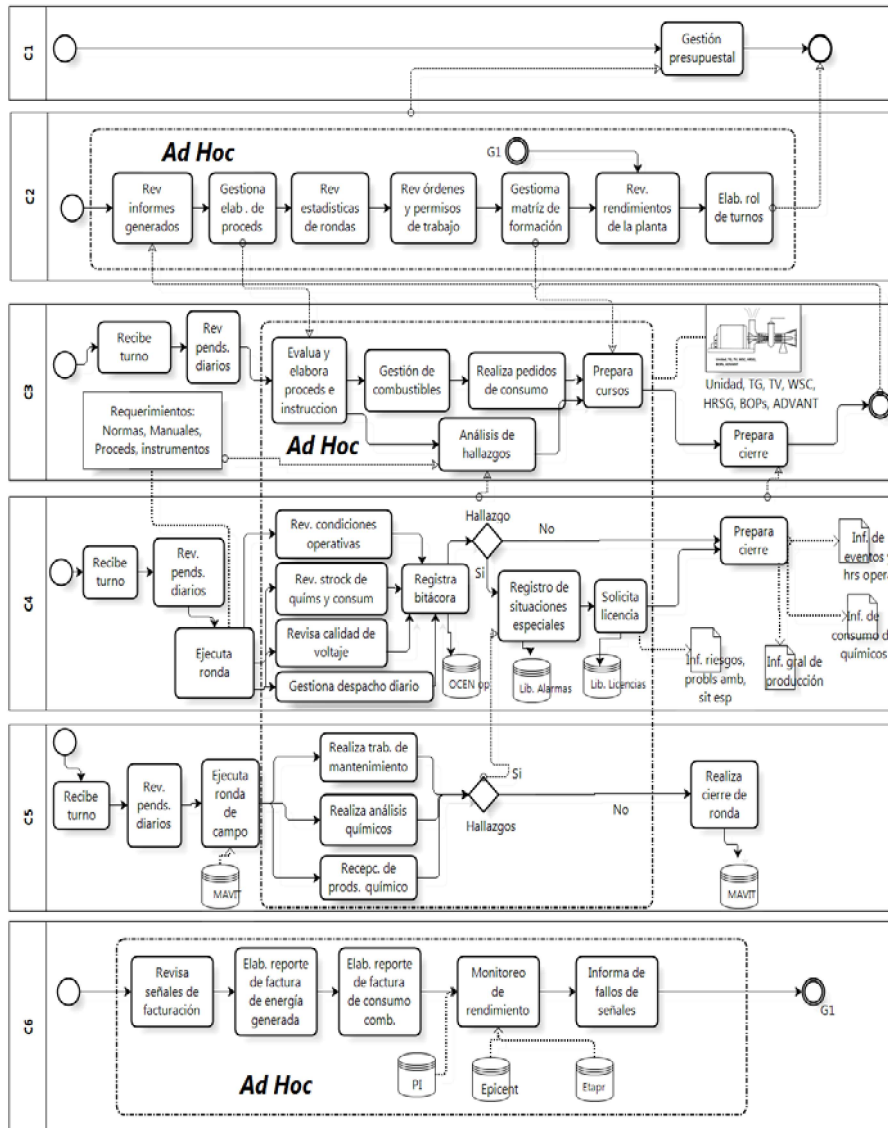


Fig. 5. Proceso clave Operación de Ciclos Combinados.

**Análisis e identificación de herramientas y prácticas de KM.** Las herramientas involucradas en los flujos de conocimiento dentro de este caso de estudio, son de

gran apoyo en las prácticas que ejecutan cada uno de los miembros de este equipo de trabajo. Su evaluación se realizó a través del marco de análisis de herramientas y tecnologías facilitadoras de flujos de conocimientos de [13], siendo detectadas 15 diferentes áreas de conocimiento para 3 roles específicos del proceso. Los niveles de conocimiento fueron delimitados según su alcance dentro del dominio en: 1) elemental, 2) medio, 3) avanzado y 4) experto. Es decir, la aplicación del esquema de clasificación dependió de los temas que debe dominar el individuo dentro de cada área de conocimiento. Una perspectiva gráfica de los niveles de conocimiento requerido para los cargos al momento de ejecutar un rol (formador, analista u operador) se muestra en la figura 6, o de forma más genérica se puede ver en la figura 7 los niveles de conocimiento por área, independientemente del rol que el cargo vaya a ejecutar.

### Nivel de Conocimiento por Rol

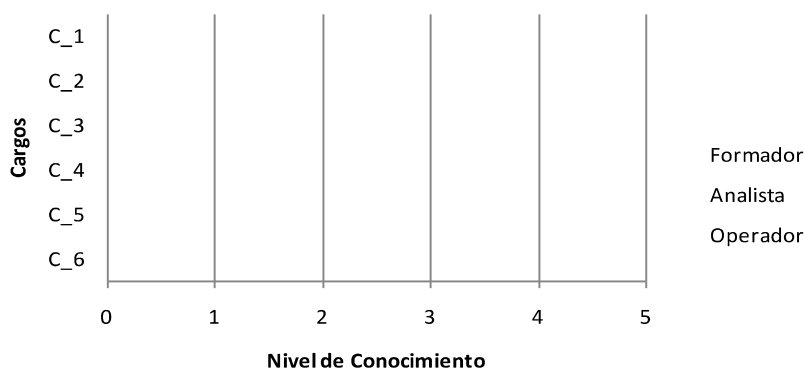


Fig. 6. Nivel de conocimiento requerido por rol en el proceso de Operación CC.

### Niveles por Área de Conocimiento

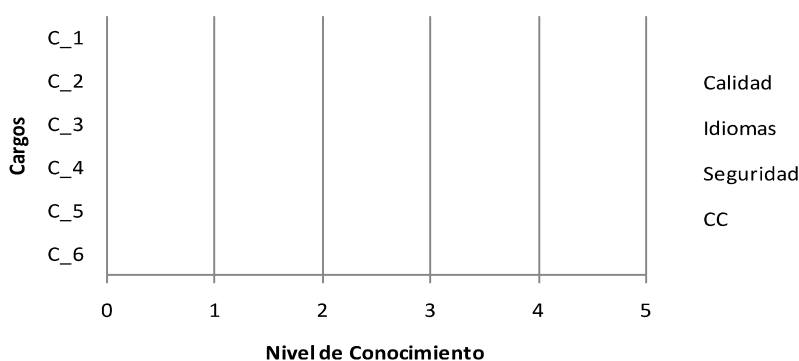


Fig. 7. Nivel de conocimiento requerido por área o tema de conocimiento en el proceso de Operación CC.

#### 4.4. Representación ontológica del conocimiento

La base de conocimiento del proceso evaluado en este trabajo de investigación, se representa a través de la ontología de la figura 8.

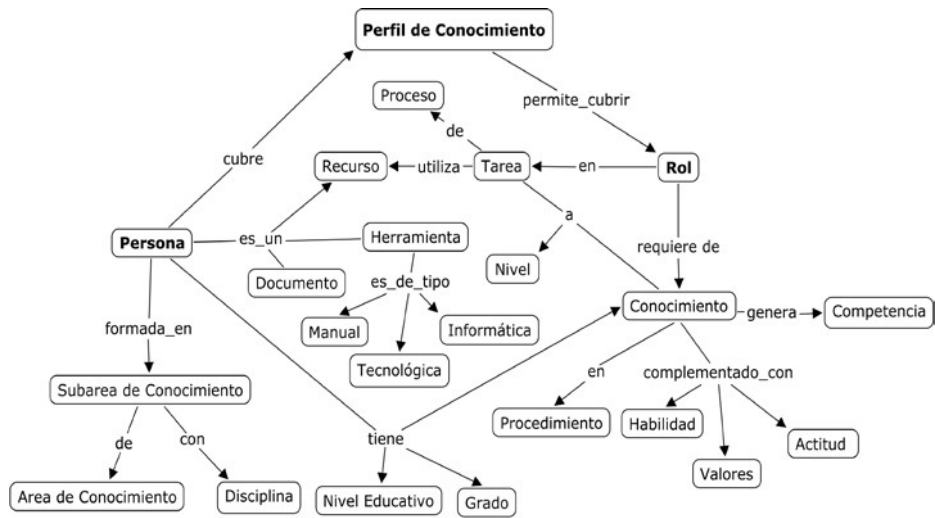


Fig. 6. Ontología perfiles de conocimiento.



Fig. 7. Vista parcial de la ontología perfiles de conocimiento.

Esta forma de representación es considerada un medio útil para su estructuración y documentación [14], ya que su analogía facilita la comunicación y el intercambio de información entre sus entidades al momento de inferir conocimiento. La conceptualización y sus relaciones se establecieron siguiendo el ciclo de vida de Methontology [15].

La ontología propuesta ha sido implementada en Protégé, con una muestra de datos con información acerca de los conocimientos óptimos para cada uno de los roles dentro del proceso clave, lo que nos ayudó a perfilar el conocimiento requerido para los cargos. Por otra parte, aplicando el mismo esquema ontológico, también se ha tomado una muestra contenedora de conocimiento para actores que cubren dichos cargos dentro de la organización, esto con el objeto de perfilar el conocimiento del individuo.

## 5. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ha enriquecido nuestra percepción acerca del capital intelectual en las organizaciones. Con ello, se logró estructurar el conocimiento del proceso clave e identificar los elementos que interactúan alineándolos hacia el objetivo de negocio. La implementación de la ontología, nos permitió demostrar que las relaciones que se establecen entre todos los elementos que interactúan en la organización, difícilmente pueden ser observadas a través de una asociación tácita. Por lo que, la buena gestión de los recursos a través de nuevas herramientas tecnológicas aplicadas a la administración de la base contenedora de conocimiento incrementa el potencial de los recursos facilitando el alcance de las ventajas competitivas de la empresa.

Actualmente se está desarrollando la interfaz por medio de la cual se explotará la ontología y la base de conocimientos, se espera que en la primera etapa de aplicación:

- (a) Unirla con el programa de capacitación y determinar qué conocimiento crítico requiere adquirir el personal involucrado en dicho proceso, y
- (b) Determinar el plan de carrera para los actores involucrados.

Visualizando que esta estructura tiene apertura para la toma de decisiones, también consideramos su futura aplicación para la integración de equipos de trabajo en proyectos especiales.

**Agradecimientos.** Agradecemos el apoyo otorgado mediante beca comisión de DGEST al primer autor (Oficio 513.2.2/0542/12). De igual forma el financiamiento parcial de PROMEP (Oficio 103.5/11/840) para el desarrollo de este proyecto.

## Referencias

1. J. R. Morales Calderon and S. Salvador García: Dirección y Administración de Personal en el Siglo XXI - Actualidad y desafíos. Administración, pp. 135-152 (2006)
2. K. Dalkir: Knowledge Management in Theory and Practice. Burlington, MA, USA: Elsevier, pp. 1-356 (2005)
3. Y. Yang Chen and H. Ling Huang: The Knowledge Management Strategic Alignment Model (KMSAM) and Its Impact on Performance An Empirical Examination . In:

- Knowledge Management, P. Virtanen and N. Helander, Eds. Vukovar, Croatia: In-Tech, pp. 25-34 (2010)
4. O. M. Rodríguez Elías and A. I. Martínez García: Hacia la definición de un esquema de clasificación de áreas de conocimiento para ingeniería de software en México. En: Avances en la Ciencia de la Computación: Memorias de los talleres del ENC 2006, A. Hernández Aguirre and J. L. Zechinelli, Eds. San Luis Potosí, México: pp. 47-52 (2006)
  5. H. Beazley, J. Boenisch, and D. Harden: Continuity Management — Preserving Corporate Knowledge and Productivity When Employees Leave. USA: John Wiley & Sons, pp. 1-269 (2002)
  6. E. Bueno, M. Paz, and C. Merino: Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones. Estudios de Economía Aplicada, vol. 26, no. 2, pp. 43-64 (2008)
  7. O. M. Rodríguez Elías, C. E. Rose Gómez, A. Vizcaíno, and A. I. Martínez García: Integrating Current Practices and Information Systems in KM Initiatives. In: KMIS 2010 International Conference on Knowledge Management and Information Sharing, pp. 71-80 (2010)
  8. O. M. Rodríguez Elías: Metodología para el Diseño de Sistemas de Administración del Conocimiento: su aplicación en mantenimiento de software. Centro de Investigación Científica y de Educación de Ensenada (2007)
  9. A. Monk and S. Howard: The Rich Picture: A Tool for Reasoning About Work Context. Interaction, vol. 5, no. 2, pp. 21-30 (1998).
  10. J. Maroto: Estrategia de la visión de acción. 2nd ed. Madrid: ESIC Editorial, pp. 1-467 (2007)
  11. J. E. Navas and L. A. Guerras: La Dirección Estratégica de la Empresa. Madrid: Civitas, (2002)
  12. S. A. White and M. Derek: BPMN modeling and reference guide. Lighthouse. Future Strategies Inc (2008)
  13. O. M. Rodríguez Elías, A. I. Martínez García, A. Vizcaíno, J. Favela, and M. Piattini: A framework to analyze information systems as knowledge flow facilitators. Elsevier, pp. 481-498 (2007)
  14. A. Perez Soltero, M. Barcelo Valenzuela, G. Sanchez Schmitz, and O. M. Rodríguez Elías: A computer prototype to support knowledge audits in organizations. Knowledge and Process Management, vol. 16, no. 3, pp. 124-133 (2009)
  15. A. Gomez Pérez, M. Fernández López, and O. Corcho: Ontological Engineering. United States of America: Springer (2004)