

PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO RELACIONADO CON ENERGÍA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UCV

EDGAR COTTE¹, VALENTINA MARTÍNEZ², ALEXIS RIVERO³, NYDIA RUIZ⁴

¹ Universidad Central de Venezuela. Escuela de Petróleo. e-mail:ecotte2003@yahoo.com

² Universidad Central de Venezuela- Proyecto Gestión del Conocimiento. e-mail:valentina28@gmail.com

³ Universidad Central de Venezuela. Escuela de Ingeniería Eléctrica. e-mail:riverourdaneta@gmail.com

⁴ Universidad Central de Venezuela. Proyecto Gestión del Conocimiento. e-mail:nydiaruiz@gmail.com

Recibido: junio 2015

Aprobado para publicación: agosto 2015

RESUMEN

La producción de conocimiento es esencial para cumplir con la función de formación universitaria y de generación de soluciones como respuesta a los requerimientos de la sociedad. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela adquiere diversas formas, desde la investigación individual hasta aquella de grupos interdisciplinarios e interinstitucionales. El presente trabajo se planteó identificar las Estructuras de Producción de Conocimiento activas durante la década del 2001 al 2010, que han permitido interactuar y contribuir con entes sociales usuarios del conocimiento, capacidades y servicios de la ingeniería en el sector energético. Para ello se realizaron cerca de 40 entrevistas y encuestas a las autoridades e investigadores de cada una de las siete escuelas, Ciclo Básico y dos institutos de la Facultad. Se identificaron un total de 51 Estructuras de Producción de Conocimiento y se caracterizaron de forma integrada su capital humano, estructural y relacional, así como sus competencias, líneas de investigación y proyectos. Se concluyó que existe una capacidad importante no solo de producción de conocimiento disciplinario, sino de producción de soluciones tanto a nivel nacional como local que permite un apoyo efectivo a los usuarios de los aportes que puede proveer la ingeniería. El mantenimiento, mayor desarrollo y uso de este capital, tanto intelectual como material, requiere de los conceptos, metodologías y herramientas que provee la Gestión del Conocimiento, uno de cuyos pasos esenciales es la identificación de los activos de conocimiento con que se cuenta, contribución que persigue este trabajo.

Palabras clave: conocimiento, producción de conocimiento, gestión del conocimiento, estructuras de producción de conocimiento, ingeniería, pertinencia de la Universidad

ENERGY RELATED KNOWLEDGE PRODUCTION IN THE FACULTY OF ENGINEERING OF THE UCV

ABSTRACT

The production of knowledge is essential to fulfill the role of university education and to generate solutions in response to the requirements of society. In the Faculty of Engineering at the Universidad Central de Venezuela, this takes diverse forms from individual research to interdisciplinary and interinstitutional working groups. The present work was aimed to identify the Structures of Knowledge Production active during the decade 2001 - 2010 that have allowed interacting and contributing with social users of knowledge, skills and engineering services in the energy sector. To do this, 40 interviews and surveys to authorities and researchers from each of the seven Departments of the Faculty, Basic Cycle and two Institutes were performed. A total of 51 Structures of Knowledge Production were characterized integrating human, structural and relational capital; as well as its competences, research lines and projects. It was concluded that there is significant capacity not only for disciplinary knowledge production, but also for the production of solutions at both national and local levels that allows effectively support users with the input engineering can provide. Maintenance, further development and use of this intellectual and material capital requires the concepts, methodologies and tools that Knowledge Management can provide, in which one of the essential steps is the identification of the knowledge assets available which is the contribution of this work.

Keywords: knowledge, knowledge production, knowledge management, knowledge production structures, engineering, University pertinence

INTRODUCCIÓN

La producción de conocimiento es central en cualquier universidad para poder cumplir con su función esencial de formación y, de acuerdo con las tendencias actuales, como factor en la innovación de impacto social (García, 2003; Ávalos, 2005). Históricamente, la producción de conocimiento estuvo determinada primariamente por el ambiente disciplinario dentro de la universidad, pero hacia finales del siglo pasado surgieron nuevas propuestas como respuesta a la presión cada vez mayor en la búsqueda de soluciones inmediatas a necesidades y propósitos de mayor riqueza y bienestar (Nowotny *et al.*, 2001). Estas respuestas, expresadas como nuevas formas de producción de conocimiento en su contexto de aplicación (Gibbons *et al.*, 1994) y mayor relación universidad–industria–gobierno (Etzkowitz y Leydesdorff, 2001), requieren un nuevo modelo de producción de conocimiento que permita una interacción más inmediata entre sectores diferentes.

Un grupo de investigadores de Gestión del Conocimiento en la Universidad Central de Venezuela, en el área de energía, del cual los autores del presente trabajo forman parte, se ha venido dedicando desde el año 2005 a investigar y producir conceptos, metodologías y estructuras relevantes para este fin (Cotte *et al.*, 2007; Suros *et al.*, 2009; Martínez *et al.*, 2011). Uno de los más interesantes conceptos desarrollados ha sido el de Estructuras de Producción de Conocimiento (EPC)¹, el cual resume un conjunto de capacidades expuestas de manera comprensible y útil que se considera representan una muestra importante de la capacidad de producción de conocimiento pertinente. En éstas se identifican de manera integrada los investigadores, técnicos y otros actores de la UCV que han participado directamente en la producción del conocimiento relacionado con un *tema* dado y que constituyen su *capital humano*; los equipos, laboratorios, repositorios de información, patentes, premios o certificaciones y productos que conforman su *capital estructural*²; los entes organizacionales tanto internos como externos a la UCV que amplían su rango de acción por interacción con los investigadores de la EPC contribuyendo

a su funcionamiento y que conforman el *capital relacional*; las pericias y capacidades que conforman sus *competencias*; así como su experiencia real sobre el *tema* dada por sus *líneas de investigación y proyectos* (Suros *et al.*, 2009)³.

No toda producción de conocimiento requiere de los elementos que estas EPC reúnen, pero se considera que es un concepto novel que de manera eficiente refleja su capacidad de producción de soluciones en interacción directa con sus usuarios. Este trabajo se centró en la identificación de tales estructuras dentro del contexto de una facultad como la de Ingeniería que, unida a su docencia e investigación, presenta una experiencia y un capital relacional amplio derivado de su naturaleza que históricamente la ha puesto en contacto directo con entes industriales, empresas y otras instituciones tanto públicas como privadas. El aprovechamiento de esa capacidad a través de la Gestión del Conocimiento requiere de la identificación de activos de conocimiento articulados en estructuras como las propuestas de manera de poder gestionarlas apropiadamente en función de los fines de la organización. El presente trabajo representa una contribución a tal fin.

METODOLOGÍA

La construcción de las EPC requiere de la información que se resume en la tabla 1. A través de reuniones con la Coordinación de Investigación de la Facultad de Ingeniería se informó a los Coordinadores de Investigación sobre los conceptos, métodos y objetivos perseguidos, se aclararon dudas y se llegó a los acuerdos necesarios para el desarrollo del trabajo. Con el fin de definir cada EPC y recolectar los datos correspondientes se requiere, en primer lugar, definir los temas de los diferentes conjuntos de líneas de investigación, para lo cual se contaba con una taxonomía previamente definida en el ámbito de la energía (Cotte *et al.*, 2007). Esta taxonomía parte de una clasificación que ubica los temas según estén asociados a las fuentes primarias de energía, a las fuentes secundarias, a los posibles usos de ésta, a los procesos de transformación, infraestructura y logística que se dan entre esos tres estratos

¹ Dado que el término Estructuras de Producción de Conocimiento es genérico, la acepción usada específicamente para este trabajo se referirá por las siglas EPC, las cuales se colocarán solas o después del término, con el fin de diferenciarla de otras posibilidades.

² En este trabajo la definición de capital estructural, que en la literatura frecuentemente se refiere solo a intangibles (ver artículos citados en la siguiente nota y otros allí referenciados), se adaptó para incluir tangibles como equipos y laboratorios. Esto se hizo en función de la finalidad establecida de información pertinente y lo más completa posible para los potenciales usuarios extrauniversitarios (ver EPC más adelante) para los cuales esta información es muy relevante.

³ Algunos autores se interesan exclusivamente por el capital intelectual (Sánchez Medina *et al.*, 2007; Viedma, 2000). Otros vinculan la gestión o gerencia del conocimiento y el capital intelectual (Osorio Núñez, 2003). Los autores del presente artículo consideran la gestión del conocimiento y el capital intelectual como parte de un mismo modelo, elaborado originalmente para gestionar el conocimiento en universidades, en el cual se integran el capital humano, el capital intelectual, el capital relacional y el capital estructural como activos capaces de generar valor (económico, social, ambiental o estratégico) para la organización.

y los llamados aspectos transversales del tema como lo son los ambientales, legales, sociopolíticos y económicos. Sin embargo, dada la experiencia de trabajo de la Facultad de Ingeniería con sus clientes industriales y sociales, y la necesidad de reflejar capacidades para producir soluciones en su contexto de aplicación, se concluyó que el enfoque originalmente disciplinario de la temática de esta taxonomía no era suficiente. Por una parte, no contemplaba toda la riqueza de aspectos y conocimientos necesarios que requiere su producción y uso por parte del sector energético nacional; y por otra, la Facultad ha desarrollado a través del ejercicio de la profesión de sus miembros un conjunto de capacidades, pericias y resultados en infraestructura y prestación de servicios al sector energético que no tendrían cabida en una descripción disciplinaria de sus EPC. De allí que se decidió ampliar el enfoque original de la definición de temas a estos últimos aspectos (Martínez *et al*, 2011) y sobre ello se desarrollaron cuestionarios⁴ que con la amplitud necesaria permitieran expandir la caracterización de las EPC existentes en la Facultad de Ingeniería.

Dada la naturaleza, complejidad y especificidades de la información requerida para construir las EPC, el trabajo preliminar de arriba hacia abajo, motorizado a través de las autoridades para su ejecución a través de las comisiones de investigación o comités técnicos, no produjo el resultado esperado (Surós *et al*, 2009). Se concluyó que era necesario un contacto en la línea media más directo con las organizaciones e investigadores de la Facultad, lo que incluyó repetidas e intensivas reuniones con los directores de escuela, coordinadores de investigación y los investigadores principales. Con la información recogida en una primera serie de reuniones se recopiló los datos de la tabla 1, los cuales permitieron una construcción preliminar de las EPC, validadas en sucesivos encuentros. En este sentido, se completaron y adaptaron las EPC a satisfacción, tanto de los representantes de la Facultad en cuanto al reflejo de sus realidades y puntos de vista, como de los autores del presente trabajo en cuanto a la forma de las EPC que se querían definir.

Tabla 1. Información básica requerida para construir las EPC

Componente de la EPC	Información solicitada				
Tema	Tópicos directamente relacionados con las líneas de investigación				
Capital Humano					
Profesores/ Investigadores	Nombres	Apellidos	Proyectos en que participa	Adscripción organizacional	Tif./ e-mail
Otros (técnicos, asistentes, etc.)	Nombres	Apellidos	Proyectos en que participa	Adscripción organizacional	Tif./ e-mail
Capital estructural					
Equipos	Identificación	Adscripción	Responsable		
Laboratorios	Identificación	Adscripción	Responsable		
Repositorios	Identificación	Tipo	Adscripción	Responsable	
Reconocimientos	Patentes, premios, certificaciones	Fecha	Adscripción		
Resultados	Resultado 1	Resultado 2	Etc.		
Capital Relacional					
Interno en la UCV	Identificación ente relevante	Rol	Responsable	Tif./ e-mail	
Externo a la UCV	Identificación ente relevante	Rol	Responsable	Tif./ e-mail	
Competencias					
Capacidades	Tecnológicas	Organizacionales	Otras		
Pericias	Tecnológicas	Científicas	Organizacionales		
Líneas de Investigación					
Líneas de investigación	Nombre	# de proyectos			
Proyectos					
Proyectos	Nombres				
Servicios	Nombres				

RESULTADOS

La recolección de información se hizo en cada Escuela de acuerdo a sus particularidades, diversidad de experiencias y mayor o menor intensidad de participación según el caso⁵. La interacción con las Escuelas de Ingeniería Mecánica, de Civil, y de Metalúrgica y Ciencias de los Materiales fue en un principio la más complicada debido a que sus investigadores manifestaban que les resultaba difícil verse reflejados dentro de una taxonomía del área de la energía, dificultad que quedó superada con la ampliación de la definición de tema referida anteriormente. Esto permitió incluir todos aquellos aspectos de infraestructura y servicios que son las mayores fortalezas que se han desarrollado en estas escuelas, precisamente por su interacción directa y aporte de soluciones a sectores sociales. A este respecto, conviene precisar que a solicitud de la Facultad, la identificación de las EPC en infraestructura y servicios que cruzan transversalmente varios sectores se extendiera, más allá de aquellas que cruzan el sector energético, a todas aquellas en que la experiencia de estas escuelas había sido aprovechable⁶.

⁴ La forma y detalles de las planillas correspondientes se pueden encontrar en Cotte *et al*, 2011, anexo 8.4.5: Herramienta interna de la Facultad de Ingeniería para construir los nodos de conocimiento, y anexo 8.4.6: Herramienta en MS-Excel® para la recolección de información.

⁵ La descripción detallada de la interacción con las Comisiones y Escuelas de la Facultad de Ingeniería entre los años 2009 y 2010 se encuentra documentada en el anexo 8.4.1 de la referencia Cotte *et al*, 2011.

⁶ De las 51 EPC identificadas, siete no eran asociables directamente a un tema específico del sector energético, pero quedaron asentadas en la tabla 2 identificadas con un asterisco.

En total se identificaron 51 EPCs (tabla 2), cuya distribución por escuelas se muestra en la figura 1. A cada EPC está asociada una representación gráfica; la figura 2 es un ejemplo de esto en las áreas de tecnologías petroleras (Ingeniería de Petróleo); la figura 3, en el área de infraestructura para la producción de cualquier tipo de energía (Ingeniería Mecánica); y la figura 4, en el área de servicios de investigación en infraestructura asociada a la producción de energía (Ingeniería Civil)⁷.

Tabla 2. EPCs identificadas en el Ciclo Básico y Escuelas de la Facultad de Ingeniería de la UCV

#	Estructuras de Producción de Conocimiento	Temas	
Ciclo Básico			
1	1. Nano catalizadores	Transformación de Petróleo	T
2	2. Aplicación de Técnicas Nucleares para la industria	Producción y Transformación de Petróleo	T
Escuela de Ingeniería Química			
3	1. Tecnología de Partículas	Petróleo como fuente primaria de energía Derivados líquidos del petróleo	T
Escuela de Ingeniería de Petróleo			
4	1. Recuperación de Yacimientos de Hidrocarburos	Exploración y Producción de Petróleo y Gas	T
5	2. Optimización de la Producción de Hidrocarburos	Exploración y Producción de Petróleo y Gas	T
6	3. Diseño/Evaluación de Fluidos de Perforación/Cementación de Pozos	Exploración y Producción de Petróleo y Gas	T
Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales			
7	1. Resistencia a la Corrosión de Materiales con y sin Recubrimientos Orgánicos, Metálicos y Cerámicos	Uso Industrial, Transporte de Petróleo y Gas	II
8	2. Propiedades Mecánicas de Metales y Aleaciones Estructurales	Uso Industrial	I
9	3. Comportamiento Tribológico de Materiales	Uso Industrial, Transporte de Petróleo y Gas	I
10	4. Desarrollo y calificación de procedimientos de soldadura	Uso Industrial	I
11	5. Caracterización Microestructural de Materiales	Uso Industrial, comercial y residencial	I
Escuela de Ingeniería Mecánica			
12	1. Análisis de Esfuerzos y Fallas en Componentes Mecánicos	Producción y Transporte de Petróleo, Gas, Carbón y Biomasa	I
13	2. Comportamiento Fluido dinámico y Térmico de Sistemas Multifásicos	Producción y Transporte de Petróleo, Gas, Carbón y Biomasa	T
14	3. Caracterización de Recubrimientos Resistentes al Desecho Depositado por Métodos de Proyección Térmica	Producción de Petróleo y Gas	I
Escuela de Ingeniería Geológica, Minas y Geofísica			
15	1. Análisis de Cuencas	Exploración de Petróleo, Gas y otros minerales	T
16	2. Generación y Migración de Hidrocarburo	Exploración de Petróleo y Gas	T
17	3. Simulación e Inmersión Geofísica	Exploración de Petróleo, Gas y otros minerales	T
18	4. Planificación de cierre de actividad extractiva	Producción de Carbón y otros minerales	T
19	5. Geodinámica y Tectónica de la Región del Caribe	Exploración de Petróleo y Gas	T
20	6. Estudio Socio Ambiental para Ubicación de Refinerías	Transformación de Petróleo, Gas, Biomasa y Carbón	S
21	7. Generación de Atlas de Estructuras Sedimentarias	Exploración de Petróleo, Gas y otros minerales	S
Escuela de Ingeniería Eléctrica			
22	1. Protección contra Descargas Atmosféricas y Sistemas de Puesta a Tierra	Usos: residencial, comercial, industrial y transporte	I
23	2. Calidad de la Potencia Eléctrica	Usos: residencial, comercial, industrial	T
24	3. Aplicaciones Informáticas en Telecomunicaciones (Tiemática)	Usos: residencial, comercial, industrial	S
25	4. Modelado y Simulación de Procesos	Transformación de Petróleo y Gas	S
26	5. Domótica e Inteligencia. Edificios Sustentables	Usos: industrial, comercial y residencial	I
27	6. Auditoría Energética	Usos: industrial, comercial y residencial	S
Escuela de Ingeniería Civil			
28	1. Accidentabilidad de tránsito terrestre	Servicios*	S
29	2. Aprovechamiento de desechos sólidos y semisólidos	Servicios*	S
30	3. Calidad de ambientes interiores	Servicios*	S
31	4. Caracterización de aguas	Servicios*	S
32	5. Catastro	Servicios*	S
33	6. Confección de mapas	Servicios*	S
34	7. Edificios enfermos	Servicios*	S
35	8. Evaluación sísmo resistente de edificaciones	Infraestructura	I
36	9. Geodesia Geométrica	Servicios*	S
37	10. Geotecnia y pavimentos	Infraestructura	S
38	11. Generación y manejo de información hidrometeorológica	Servicios*	S
39	12. Gestión ambiental empresarial	Servicios*	S
40	13. Gestión de desechos sólidos	Servicios*	S
41	14. Gestión de la calidad del agua potable	Servicios*	S
42	15. Gestión de riesgos en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento	Servicios*	S
43	16. Manejo de residuos industriales	Servicios*	S
44	17. Mecánica de Fluidos e hidráulica	Servicios*	S
45	18. Mediciones de Ingeniería	Servicios*	S
46	19. Movilidad vial terrestre sostenible	Servicios*	S
47	20. Patología de Estructuras	Infraestructura	I
48	21. Sistemas de información de tierra (catastro)	Servicios*	S
49	22. Sistemas de gestión con información geo espacial	Servicios*	S
50	23. Tecnologías de información y gastronomía	Servicios*	S
51	24. Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales domésticas	Servicios*	T

Nota: Las EPC identificadas en los Institutos de Materiales y Modelos Estructurales (IMME) y en el de Mecánica de Fluidos (IMF) se incluyen en los resultados de la Escuela de Ingeniería Civil. T=Tecnología; I=Infraestructura; S=Servicios. (*) Identifica aquellas EPC que no atraviesan directamente el sector energético.

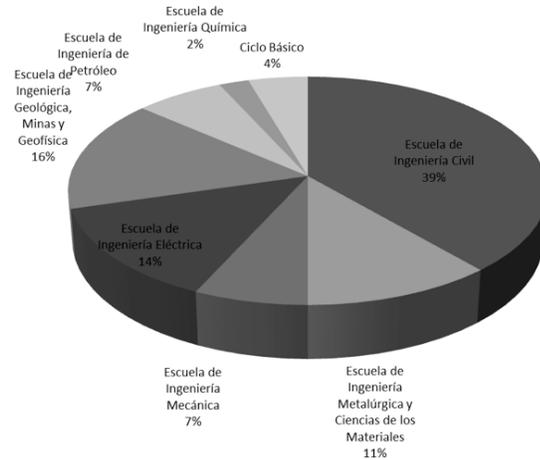


Figura 1. Distribución de las EPCs de la Facultad de Ingeniería de la UCV

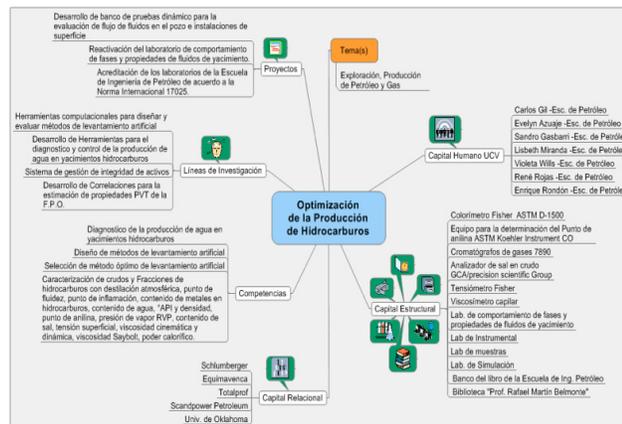


Figura 2. EPC en tecnologías de exploración y producción del área petrolera de la Escuela de Petróleo de la Facultad de Ingeniería de la UCV

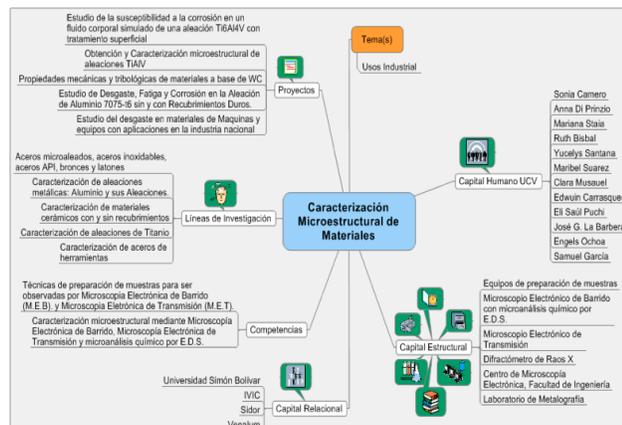


Figura 3. EPC de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales en una de las capacidades relacionadas con infraestructura que permite la producción y manejo de la energía

⁷ La representación gráfica de todas las EPC se pueden encontrar en el anexo 8.4.2 de Cotte *et al.* 2011.

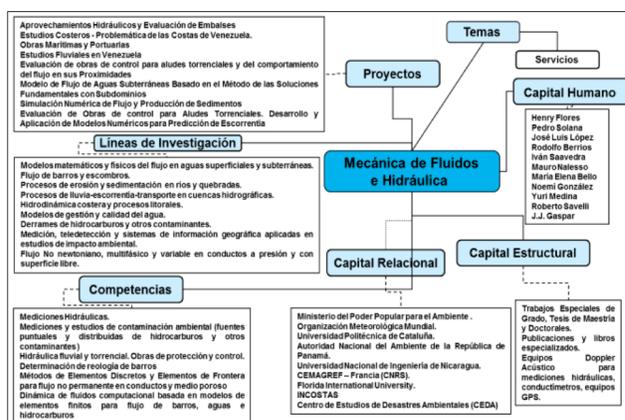


Figura 4. EPC de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la UCV en una de las capacidades relacionadas con los servicios de investigación para la producción y manejo de la energía

DISCUSIÓN

Tal como lo planteó la decana de la Facultad de Ingeniería, “los resultados del esquema de gestión del conocimiento se pierden de vista para la prestación de servicios, y la planificación de los esfuerzos dirigidos a mejorar áreas de interés para el país. No se trata únicamente de la información de la Facultad y de la Universidad, se trata de su vinculación con diversas áreas del país”⁸. Esta vinculación es consistente con las realidades actuales en el país y las tendencias en el contexto internacional, y se expresa en estructuras de producción de conocimiento cada vez más completas que facilitarían su interacción en redes sociales con la industria y otros actores. Los resultados ilustran que la Facultad de Ingeniería cuenta con una fortaleza de base importante en su relación con el sector energético, tanto directamente, sobre todo en los temas de petróleo y electricidad, como en temas transversales que tienen que ver con la infraestructura y servicios necesarios (tabla 2). La “vinculación con diversas áreas del país” mencionada por la decana de la Facultad en el sector energético estaría representada (figura 1) por 19 EPCs (43%) en las Escuelas de Ingeniería Eléctrica; Geología, Minas y Geofísica; Petróleo; Química; y Ciclo Básico, en las cuales se concentra el conocimiento disciplinario y capacidades; y

25 EPCs (57%) en las Escuelas de Mecánica; Metalúrgica y Ciencias de los Materiales; y Civil en las cuales se concentra la capacidad de generación de conocimiento asociado a soluciones transversales para la infraestructura y los servicios que requiere el sector energético para la operación de sus tecnologías⁹.

Las características, información relevante y visualización de conjunto como ilustración de algunos ejemplos de EPC, se pueden observar en las figuras 2, 3 y 4. La figura 2 es un caso de tecnologías energéticas específicas (exploración y producción de petróleo). Por su parte, en las figuras 3 y 4 se muestran áreas que atraviesan transversalmente la infraestructura y servicios requeridos por el sector energético. La figura 3 de la EPC #11 de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales ilustra las capacidades existentes en relación con la infraestructura necesaria para el manejo de la energía, o de cualquier otra industria, dada la calidad de conocimiento transversal de la caracterización micro estructural de materiales. Y la figura 4 con la EPC #44 de la Escuela de Ingeniería Civil, la capacidad de aporte de soluciones como servicios en un área tan importante como es Mecánica de Fluidos e Hidráulica.

La EPC #5 de la Escuela de Petróleo (figura 2) presenta suficiente información para permitir a quienes puedan estar interesados en tomar una decisión sobre si este conjunto de elementos son los apropiados para sus necesidades en optimización de producción de hidrocarburos y si se justifica un contacto inicial para un trabajo conjunto con esta EPC, o junto con otros actores con capacidades complementarias. Esta descripción permite a quien requiera de sus capacidades, determinar si se cuenta con los elementos necesarios para sus fines, no como un juicio de valor sobre su calidad o calificaciones, sino sobre su pertinencia para el caso particular en cuestión.

CONCLUSIONES

La presente investigación, dirigida a identificar Estructuras de Producción de Conocimiento en la Facultad de Ingeniería de la UCV, tuvo como objetivo dotar a la comunidad

⁸ Entrevista a la decana de la Facultad de Ingeniería, profesora María Escupi, en el periódico *Hora Universitaria*, 2010.

⁹ Incluyendo aquellas EPC que no atraviesan el sector energético (tabla 2), la Facultad cuenta en total con 32 EPCs (63%) desarrolladas para aportar soluciones en infraestructura y servicios; incremento relacionado con el ámbito de competencias de las Alcaldías, tales como manejo de desechos sólidos (EPCs 29 y 40 en la tabla 2); aguas potables y residuales (EPCs 41 y 51) o alcanzando también el nivel tanto local como nacional en movilidad y tránsito terrestre (EPCs 28 y 46).

universitaria con destrezas y herramientas que permitan apuntalar el trabajo colaborativo intra- e inter- universitario, con empresas y otros actores sociales en energía y diversos sectores. Muestra que la Facultad de Ingeniería de la UCV ha desarrollado una capacidad significativa para contribuir con soluciones, bien sea directamente en materia de tecnologías energéticas, sobre todo en los temas de petróleo y electricidad, o bien con la infraestructura y los servicios que hacen posible su implantación y operación. Señala asimismo y en su conjunto la existencia de ciertas fortalezas requeridas por el papel cada vez más importante de la investigación en las instituciones de educación superior, en la producción y aplicación del conocimiento pertinente para la innovación y el desarrollo tecnológico.

En el contexto del trabajo desarrollado se observó que la Facultad de Ingeniería presenta su capacidad de resolución de problemas, tanto para los que atraviesan transversalmente al sector energético, como para aquellos que permiten aportar soluciones a tecnologías energéticas específicas. En infraestructura y servicios se identificaron 25 EPCs que representan el 57% de la capacidad analizada a través de sus Escuelas de Ingeniería Civil, Mecánica, Metalúrgica y Ciencias de los Materiales, y los dos Institutos de Materiales y Modelos Estructurales (IMME) y Modelos Fluidodinámicos (IMF). En tecnologías energéticas específicas se identificaron 19 EPCs que representan el 43% de la capacidad observada a través de sus Escuelas de Ingeniería Eléctrica; Petróleo; Química; Geología, Minas y Geofísica; y Ciclo Básico.

Las estructuras de producción de conocimiento identificadas constituyen un valioso activo de conocimiento existente capitalizable en función de los intereses y pertinencia tanto de la Facultad de Ingeniería, donde se desarrolló este trabajo, como en la Universidad Central de Venezuela y el país en su conjunto.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ingeniería y sus Escuelas e Institutos, autoridades e investigadores, por abrirnos las puertas a su información y especialmente a la Coordinadora de Investigación, profesora Rebeca Sánchez, por el valioso apoyo brindado durante el desarrollo de este proyecto.

A la empresa TOTAL VENEZUELA, S. A., por el apoyo financiero a esta iniciativa a través de los aportes en el marco de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación.

REFERENCIAS

- ÁVALOS, I. (2005). La investigación universitaria en tiempos de la sociedad del conocimiento. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*. No 1, p. 89-106.
- COTTE, E., CRESSA M., GALINDO, D., LIENDO, P., MUJICA, J. D., RODRÍGUEZ, L. G., SURÓS, R., RUIZ, N. (2007). *Gestión del Conocimiento en la UCV: Área Energía*. Informe final no publicado, Vicerrectorado Académico de la Universidad Central de Venezuela, Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV, Caracas, Venezuela.
- COTTE, E., DE LA VEGA, I., FERRER, A., GALINDO, D., GANDICA, C., LIENDO, P., MUJICA, J. D., MARTÍNEZ, V., RODRÍGUEZ, L. G., RIVERO, A., SURÓS, R., RUIZ, N. (2011). *Contribución al desarrollo de una estrategia en el área energía de la Universidad Central de Venezuela: Etapa III del Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV: Área Energía*. Informe final no publicado, Vicerrectorado Académico de la Universidad Central de Venezuela, Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV, Caracas, Venezuela.
- ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. EDITORS. (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London: continuum.
- GARCÍA, G., C. (2003). *Nuevas fuerzas de cambio en los albores del tercer milenio. Tensiones y Transiciones: Educación superior latinoamericana en los albores del tercer milenio*. Caracas: Cendes-Nueva Sociedad, pp. 89-112.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHAWARTZMAN, S., SCOTT, P., TROW, M. (1994). *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage Publications.
- MARTÍNEZ, V., RIVERO, A., COTTE, E., RUIZ, N. (2011). *Modelaje de un Sistema Energético Nacional, su interacción con el conocimiento de la Universidad y representación del conocimiento de la Facultad de Ingeniería de la UCV: Anexo 8.2.3 – Otros Desarrollos del Proyecto Gestión del Conocimiento en Energía Etapa III*. Informe final no publicado, Vicerrectorado Académico de la Universidad Central de Venezuela, Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV, Caracas, Venezuela.

- NOWOTNY, H., SCOTT, P., GIBBONS, M. (2001). *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge (UK): Polity.
- OSORIO NÚÑEZ, M. (2003). El capital intelectual en la gestión del conocimiento. *ACIMED* [on line]. vol.11, n.6 [citado 2016-03-07], pp.0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600008&lng=es&nrm=iso, ISSN 1024-9435
- SÁNCHEZ MEDINA, A. J., MELIÁN GONZÁLEZ, A., HORMIGA PÉREZ, E. (2007). El concepto de capital intelectual y sus dimensiones. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol. 13, N° 2, pp. 97-111, ISSN: 1135-2523
- SURÓS, R., COTTE, E., RODRÍGUEZ, L. G., MUJICA, J. D., LIENDO, P., GALINDO, D., COTTE, K., RUIZ, N. (2009). *Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV: Área Energía. Etapa II: socialización del conocimiento en el área energía de la UCV*. Informe final no publicado, Vicerrectorado Académico de la Universidad Central de Venezuela, Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV, Caracas, Venezuela.
- VIEDMA, J. M. (2000). La gestión del conocimiento y del capital intelectual. *Nueva Empresa.com*. N°454, 22: 99-105.

