

CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS CLAVE DEL PROCESO DE I+D+i EN LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

José Enrique Arias Pérez
Especialista en Gerencia de Sistemas y Tecnología (c), Escuela Ciencias Estratégicas, UPB. Pasante de investigación
joenriquearias@hotmail.com

Carlos Mario Durango Yepes
Ingeniero Químico y Especialista en Asesoría y Consultoría de Organizaciones de la Universidad de Antioquia; MSc (c) Gestión Tecnológica; Director del Proyecto Institucional: "Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión del Conocimiento para el Sistema de Investigación de la UPB"; Docente-Investigador Universidad Pontificia Bolivariana.
carlos.durango@upb.edu.co

Artículo recibido el 04 de abril de 2009 y aprobado para su publicación el 10 de mayo de 2009

Eje temático: Gestión de conocimiento.
Subtema: Estrategia de conocimiento.

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es presentar la construcción de una herramienta que permita la identificación de los conocimientos clave para el proceso de I+D+i, en el marco del proyecto institucional: "Diseño e implementación de un modelo de gestión del conocimiento para el sistema de investigación de la UPB". La metodología utilizada fue la investigación documental cuyo énfasis es la localización, registro, recuperación, análisis, interpretación y discusión de fuentes bibliográficas y hemerográficas. En cuanto a los resultados se evidencia que la herramienta permite priorizar los subprocesos de la I+D+i, establecer y redactar los conocimientos clave por los siguientes tipos, qué, quién, cómo, dónde, por qué y cuándo.

Palabras clave: Gestión del conocimiento, Gestión de I+D+i, Auditoría de conocimiento, Estrategia de conocimiento.

ABSTRACT

The aim of this paper is to present a tool that allows the identification of key knowledge for the R&D&i, process for the project institutional: "Design and implementation of a knowledge management model on UPB research system. The methodology used was documentary research whose focus is the location, recording, retrieval, analysis, interpretation and discussion of literature. As for the results we found that the tool makes it possible

to prioritize the R&D&i, subprocess, and establish and write key knowledge by using the following types, what, who, how, where, why and when.

Key Words: Management of the knowledge, Management of I+D+i, Audit of knowledge, Strategy of knowledge.

Introducción

El momento crucial en el diseño e implementación de un modelo de gestión del conocimiento, es la identificación de los conocimientos clave en función de los procesos que contribuyen en mayor medida al logro de los objetivos organizacionales, debido a que usualmente en muchas organizaciones las iniciativas de gestión del conocimiento fracasan por no haber definido previamente lo que realmente éstas deben saber, es decir, se gestiona este recurso a la deriva sin tener claros los propósitos y metas en esta materia (Zack, 1999).

Desde finales de los noventa, Zack (1999) ha sido el autor más citado en este sentido y a su vez el que más ha hecho hincapié en la necesidad de identificar los conocimientos clave antes de implantar cualquier iniciativa de carácter operativo relacionada con la gestión del conocimiento, como las comunidades de práctica, las páginas amarillas, lecciones aprendidas, entre otras. Sin embargo, al operacionalizar su propuesta se percibe que ésta consiste en establecer la brecha entre lo que se debe saber y se sabe, lo cual se considera una etapa posterior a la identificación de los mismos.

Por ello, el aporte de este artículo radica en la construcción de una herramienta que permite establecer lo que debe saber la organización en función de un proceso, en este caso el de I+D+i, lo cual constituirá el insumo básico para el desarrollo de las demás dimensiones del modelo de gestión del conocimiento en el sistema de investigación

de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). Sumado a lo anterior, otro aporte substancial es la descomposición de la I+D+i en procesos y subprocessos, lo cual facilita su comprensión y estudio desde ésta u otras perspectivas.

El desarrollo de este artículo en líneas generales será el siguiente. En la primera sección, se presentarán las cuatro dimensiones comunes de los principales modelos de gestión del conocimiento, buscando entender las implicaciones de la identificación de los conocimientos clave, actividad perteneciente a la dimensión estratégica, en cada una de ellas. En la segunda sección, se expondrán los procesos y subprocessos que componen la I+D+i en aras de establecer lo que debe saber quien los ejecute. En tercer lugar, se presentará la herramienta y los pasos del procedimiento requerido para este propósito.

I. Dimensiones de los modelos de gestión del conocimiento

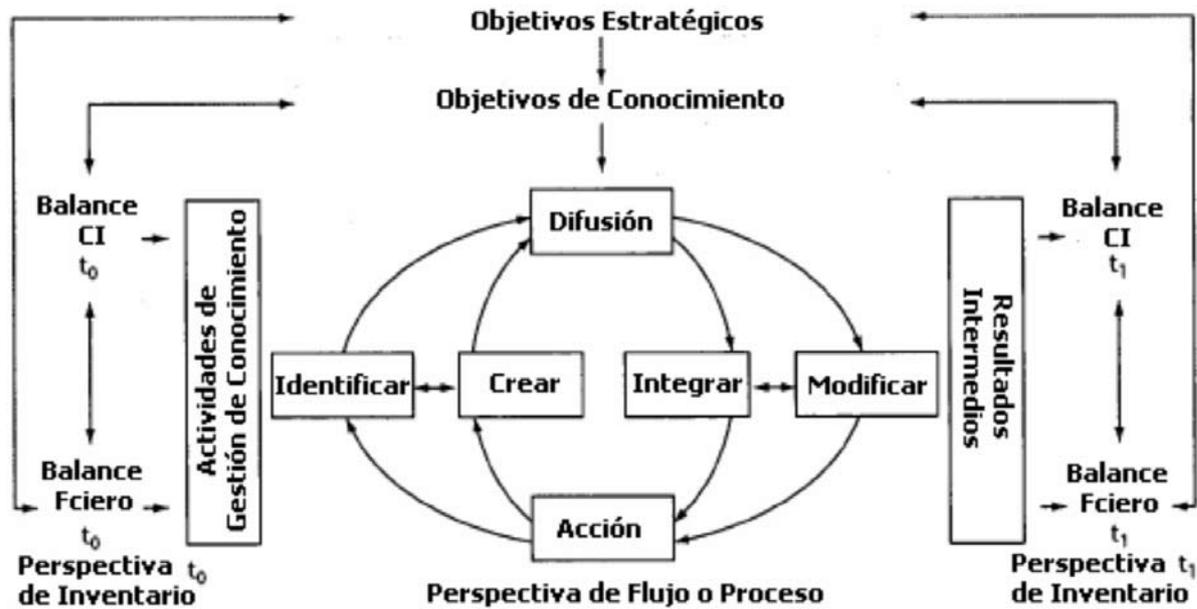
Desde que en las universidades y centros de investigación aumentaron las preocupaciones por encontrar fuentes de financiación distintas a las del Estado y a la de los estudiantes (Kok, 2007) o mantener en el medio la posición hegemónica en la producción de conocimiento (Rodríguez, Araujo y Urrutia, 2001), y desde que algunos entes gubernamentales decidieron apoyarse en las universidades para materializar proyectos continentales relativos a la construcción de una sociedad del conocimiento (Sorbonne Joint Declaration, 1998; Bologna Declaration, 1999; Prague Declaration, 2001), se evidencia un aumento en el número de claustros universitarios que adaptan e implementan modelos de gestión del conocimiento en función de sus procesos sustantivos, docencia, investigación y extensión o proyección social (Minakata, 2009), buscando generar y utilizar de manera efectiva sus activos intelectuales o capital intelectual (Kok, 2007).

Por ello, en el ámbito universitario, es común entender la gestión del conocimiento como un conjunto de procesos y de prácticas usadas por las organizaciones para incrementar la creación de valor al mejorar la efectividad en la generación y aplicación del capital intelectual (Marr et al, 2003), el cual, en este sentido, alude al inventario de activos intelectuales universitarios aunque en otros casos puede tomar una acepción cercana a lo métrico y contable.

De manera ilustrativa el gráfico 1, muestra cómo las iniciativas o actividades de gestión del conocimiento

tienen incidencia en el inventario de activos intelectuales de una organización. Después de ser implementadas y al ser éste auditado en un determinado periodo comprendido entre los puntos t_0 y t_1 se identificarán cambios y variaciones en los reportes de capital intelectual y balances financieros (Reinhardt et al, 2001). Por otro lado, integra la fluidez y el dinamismo de los procesos que atañen a la gestión del conocimiento con el carácter estático, métrico o contable del capital intelectual.

Gráfico 1. La gestión del conocimiento y el capital intelectual



Fuente: Adaptado de Reinhardt et al, 2001.

De otra parte, los principales modelos de gestión del conocimiento tienen en común cuatro grandes dimensiones, a saber: estratégica, operativa, apoyo y seguimiento y medición (Rastogi, 2000; Durant-Law, 2004; Tiwana, 2002, Frid, 2003).

La dimensión estratégica supone el desglose de los objetivos estratégicos de la organización en objetivos de conocimiento; sin embargo, para ello

se debe determinar a la luz de los primeros cuáles son los procesos críticos y los conocimientos clave que se requieren para su ejecución; luego, se establecería la brecha entre lo que se debe saber y lo que se sabe. A partir de estos resultados se definen los objetivos de conocimiento que apunten a la reducción de estas distancias si hubiere lugar a ellas y, posteriormente, se define la estrategia que pueda hacer hincapié en aspectos tecnológicos o humanos, según la naturaleza predominante de los conocimientos clave, siendo éstos tácitos o explícitos.

De otro lado, el modelo cuenta con una dimensión operativa cuyo propósito es poner a fluir el conocimiento para reducir las brechas identificadas. Comprende una serie de procesos u operaciones que la organización puede poner en marcha enfocándose en sólo uno de éstos o en varios de acuerdo con sus necesidades u objetivos particulares. En la literatura se logran identificar ocho procesos de conocimiento clave (Rastogi, 2000; Tiwana, 2002, Frid, 2003), a saber:

- Identificar la naturaleza, tipos y modos de los conocimientos, los cuales pueden ser explícito, tácito, en la forma de dato o información, entre otros.
- Mapear el conocimiento existente y disponible en términos de su contexto, relevancia y localización; las páginas amarillas son un claro ejemplo de esto.
- Capturar el conocimiento existente representándolo en un determinado formato.
- Adquirir el conocimiento y la información necesaria de las fuentes externas.
- Almacenar el conocimiento existente, creado y adquirido en repositorios interconectados.
- Compartir el conocimiento y distribuirlo a los distintos usuarios de acuerdo con sus necesidades e intereses, teniendo en cuenta que el conocimiento tácito, en algunos casos, sólo puede ser compartido por el contacto interpersonal, también incluye la transferencia y difusión de las buenas prácticas.
- Aplicar, recuperar y usar el conocimiento, incluyendo las buenas prácticas, buscando que éste sirva de soporte en la toma de decisiones, solución de problemas, acciones, en los entrenamientos y puestos de trabajo, y también en la automatización del trabajo rutinario.
- Crear o descubrir nuevos conocimientos mediante la investigación, lecciones aprendidas, experimentación, el pensamiento creativo y la innovación.

Asimismo, el modelo de gestión de conocimiento tiene una dimensión de apoyo o infraestructura para el soporte estructural (Rastogi, 2000; Tiwana, 2002, Frid, 2003), que comprende la designación del director de la gestión del conocimiento (CKO por la siglas en ingles), quien coordina todas las actividades de este tipo y supervisa, sin excepción, el aporte y la participación de todos los miembros de la organización a la luz de los siguientes aspectos:

- Niveles: se refiere al grado de interacción entre los individuos, grupos, comunidades de práctica y la organización como un todo.
- Desarrollo de capacidades: alude al desarrollo de las existentes o a la creación de nuevas competencias o capacidades organizacionales que jalonan el liderazgo en competitividad.
- Operaciones: previamente señaladas.
- Tecnología: apunta a determinar cuál es el tipo de tecnología relevante para la organización, cuándo adoptarla y cómo implementarla.
- Desarrollo del capital humano: relacionado con los programas educativos, entrenamientos, iniciativas de desarrollo organizacional, creación de centros internos de aprendizaje y diseño e implementación de un sistema de recompensas y evaluación del desempeño.
- Salidas: las métricas del capital intelectual que miden la efectividad de la gestión del conocimiento.

Además, esta dimensión comprende los aspectos organizacionales que facilitan el desarrollo de los procesos de gestión del conocimiento, tales como la cultura, el liderazgo o las prácticas de recursos humanos. Es así como determinados tipos de cultura y su promoción promueven el intercambio de conocimiento que facilitan la innovación continua y el cambio (Nonaka, 1994);

en otro sentido, el liderazgo puede contribuir al desarrollo de un contexto adecuado para que los procesos de aprendizaje puedan ser llevados a cabo con éxito, para ello, los directivos de la gestión del conocimiento deben ser conscientes de su rol facilitador, al promover cierta autonomía de los empleados para la experimentación y aspectos que resulten necesarios para estimular la creatividad (Davenport y Prusak, 1998). Desde otra perspectiva, Quinn (Quinn et al, 1996) destaca una serie de prácticas en el área de recursos humanos que hacen posible la implantación de la estrategia de conocimiento, tales como el acceso/disponibilidad al conocimiento de los expertos, desarrollo de equipos y comunidades de práctica, o los incentivos y métodos de supervisión y control de procesos, siendo éstos en general los aspectos importantes que apoyan y aportan a la consecución de los objetivos de conocimiento de la organización.

De otra parte, cabe mencionar que la cuarta dimensión corresponde al seguimiento y a la medición del capital intelectual que en últimas da cuenta del grado de consecución de los objetivos de conocimiento y de la pertinencia de la estrategia de conocimiento, para luego tomar las medidas preventivas y correctivas a las que haya lugar.

2. El proceso de i+d+i universitario

Con la llegada en 1810 del modelo de universidad alemán o *humboldtiano* la investigación pasó a ser una de las funciones sustantivas de estas instituciones, la cual puede estar orientada por unos intereses netamente académicos o por los problemas de un contexto, buscando de este modo ser de mayor utilidad a la sociedad, al Estado o a las empresas (Gibbons et al, 1994; Gibbons, 1998).

La investigación puede clasificarse de diversas maneras. Una de ellas consiste en dividirla en básica y aplicada; la primera consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada; la segunda consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico (OCDE, 2002).

Otra actividad conexas a la investigación que ha sido integrada al quehacer de algunas universidades es el desarrollo experimental, el cual consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora sustancial de los existentes (OCDE, 2002).

En la actualidad, por los cambios en los modelos de universidad con tendencia hacia lo empresarial y en el modo de producción de conocimiento, del modo 1 al 2, en el que la ciencia no es un fin en sí misma sino que debe estar al servicio e integrada al sistema socioeconómico (Gibbons, 1994), se le ha agregado a la I+D la i de la innovación, la cual en este caso alude a la comercialización y transferencia de los resultados de investigación (Robledo y Almario, 2000), en aras de la generación de riqueza y del bienestar de la sociedad.

Desde el enfoque de procesos, la I+D+i puede ser entendida como un conjunto de actividades que transforman elementos de entrada en resultados que, en el caso de las universidades, puede catalogarse como un mapeo clave, primario o crítico por estar ligado a su razón de ser, distinguiéndose

de los procesos estratégicos y de apoyo de estas instituciones.

Este enfoque facilita el estudio y la división del macroproceso I+D+i por procesos, a saber, identificación de las demandas sociales, planificación, ejecución, finalización de los proyectos de investigación y seguimiento de los resultados (Robledo y Almarino, 2000; Padrón, 2001; Samaja, 1993), y éstos a su vez en subprocesos o conjunto de actividades.

Identificación de las demandas sociales

Comprende el estudio de las necesidades de conocimiento en el campo de estudio y de conocimiento tecnológico para resolver problemas sociales y empresariales, lo cual implica la construcción de estados del arte del objeto de estudio, el rastreo de nuevas perspectivas epistemológicas, teóricas y metodológicas, y de las necesidades de producto, proceso, artefactos y *Know-how* de la sociedad en general.

La planificación

Comprende la creación de grupos de investigación, el diseño de redes de problemas o líneas, la elaboración de un plan estratégico y la identificación de convocatorias de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Siendo el diseño de las líneas la actividad más relevante y más dispendiosa, puesto que implica la definición de un macroproblema descompuesto en microproblemas que son resueltos o abordados por medio de proyectos relacionados entre sí por factores como la complementariedad y la secuencialidad.

La ejecución

Incluye los planteamientos preliminares y la formulación de problemas, hipótesis, fundamentos

y propósitos. En esta etapa se busca lograr mayor familiaridad y profundizar en el conocimiento que se tiene sobre el problema para determinar su relevancia y pertinencia, con el propósito de construir “escrituralmente” el objeto de investigación.

En detalle, se busca en esta etapa, examinar, discutir y formular los problemas de investigación principal y conexos, así como las hipótesis que de estos se desprenden; la apropiación y revisión de los conocimientos previos, tanto conceptuales como fácticos para la formulación del marco de referencia conceptual que sostiene la validez conceptual de las hipótesis; y la explicitación de los objetivos de la investigación.

La ejecución también alude al diseño del objeto de estudio, fase en la que se busca mediante el análisis de la estructura del objeto de la investigación definir las unidades de análisis, las variables en términos operacionales y las fuentes de información, en otras palabras, operacionalizar lo conceptual para la contrastación empírica.

También dentro de la ejecución está el diseño de los procedimientos, fase que tiene como objeto determinar el tamaño de la muestra y de las técnicas de muestreo conforme a los objetivos de la investigación; examinar las operaciones relativas a la reconstrucción de las variables y de las relaciones de cada variable según las hipótesis sustantivas, a fin de establecer el plan de tratamiento y análisis de los datos; determinar de forma precisa los recursos y contextos de aplicación de los instrumentos de medición, sea en laboratorio o terreno; y construir los instrumentos con los que se producirán y registrarán los datos.

Otra de las fases de la ejecución, es la recolección y el procesamiento, la cual comprende la realización de pruebas piloto y demás controles del plan de actividades; recolección, registros y

controles de la información en terreno o laboratorio; procesamiento de la información (cómputos y demás operaciones de síntesis conforme al plan de tratamiento y análisis de datos); y la tabulación, graficación y otras formas de presentación resumida de los datos procesados para su discusión y análisis.

La ejecución también se refiere al tratamiento y análisis de datos, ello implica la discusión y análisis de lo que se observa en las tablas, gráficos y demás herramientas de presentación de datos y la revisión de los resultados a la luz de las hipótesis de validez y de generalización; la formulación y defensa de las hipótesis de interpretación; desarrollo de pruebas complementarias que se desprenden de las hipótesis de interpretación o de la crítica de las hipótesis alternativas anteriores; establecimiento de las conclusiones “firmes” no necesariamente “definitivas”, y examen de los nuevos temas de investigación develados de los resultados obtenidos.

La elaboración de informes también hace parte de la ejecución. Es en realidad una fase expositiva, cuyo propósito es informar a los interlocutores más inmediatos de la comunidad científica acerca de la marcha de la investigación y de los resultados que se vienen consiguiendo. Implica la realización de un balance de actividades a la luz de las metas trazadas, el ordenamiento de los resultados, el reconocimiento y examen de los nuevos problemas que los resultados han dejado planteados, y la redacción formal de los escritos correspondientes: informes, artículos, monografías.

Y, la última fase de la ejecución, es la exposición sistemática de resultados, la cual consiste en seleccionar los destinatarios particulares del artículo, monografía o tratado; la delimitación, análisis y ordenamiento de la tesis a presentar ante la comunidad científica; el desarrollo de

los argumentos destinados a validar conceptual y empíricamente las tesis, y las inferencias de generalización; todo ello apuntándole a la construcción del discurso científico.

Finalización de los proyectos de investigación

Este se subdivide en protocolos de finalización, la evaluación final preliminar de resultados de investigación y de sus posibilidades de transferencia o apropiación social, la apropiación social de resultados de investigación, la protección de confidencialidad y los derechos de propiedad intelectual, y la identificación de nuevas ideas o investigaciones a partir del proyecto finalizado.

En cuanto a los protocolos de finalización, comprende la entrega de productos, el trámite del acta de finalización, paz y salvo y cierre del proyecto, la certificación de la experiencia y la evaluación del proyecto por el grupo de investigación y la institución (Robledo y Almario, 2000).

La evaluación final preliminar de resultados de investigación y de sus posibilidades de transferencia o apropiación social, incluye el análisis de prefactibilidad financiera, económica, social y ambiental de la innovación, la identificación del estado de desarrollo técnico de los resultados, la verificación de las especificaciones técnicas de los resultados y del cumplimiento de normas técnicas, y la verificación de la no violación de derechos de propiedad intelectual existentes sobre los resultados.

La apropiación social de resultados de investigación denota el estudio de los medios utilizados para divulgar o transferir el conocimiento o tecnologías generados en el proyecto a los beneficiarios potenciales y a la sociedad en general.

Por su parte, la protección de confidencialidad y los derechos de propiedad intelectual aluden a la exploración de fórmulas para proteger los derechos de propiedad intelectual sobre determinados resultados de investigación, e implica determinar los países en que sería importante proteger los derechos de propiedad intelectual.

La identificación de nuevas ideas o investigaciones a partir del proyecto finalizado implica la formulación, presentación, evaluación y preselección de ideas promisorias y temas de investigación.

Seguimiento a los resultados de investigación

Se subdivide en mercadeo y negociación, seguimiento de los resultados transferidos o apropiados socialmente, y de las nuevas ideas o temas de investigación surgidos de los proyectos terminados.

Dentro del mercadeo y negociación están actividades como la presentación de propuestas a las incubadoras de empresas, la exhibición, difusión y promoción de los resultados de los proyectos; realización de muestras, ferias y exposiciones de trabajos de tesis e investigación; difusión y divulgación de los resultados de investigación compatibles con los compromisos de confidencialidad y la protección de los derechos de propiedad intelectual; identificación y seguimiento de clientes o interesados; y el cierre de las negociaciones. Todo ello a destinatarios distintos a la comunidad científica, principalmente el Estado, la industria y las comunidades.

Con respecto al seguimiento de los resultados transferidos o apropiados socialmente, comprende la verificación del cumplimiento de los contratos o compromisos resultantes de la negociación de los resultados de los proyectos, la finalización de contratos y compromisos, y a entablar cuando se

requiera demandas y procedimientos similares que hagan valer los derechos adquiridos por la Universidad.

3. Herramienta y procedimiento para la identificación de los conocimientos clave del proceso de i+d+i

Tal como se ha señalado, la identificación de los conocimientos clave es una actividad perteneciente a la dimensión estratégica de los modelos de gestión de conocimiento, actividad que sirve de insumo para determinar la brecha de conocimiento y los aspectos relativos a las demás dimensiones. Por ello, ella es neurálgica e imprescindible en el desarrollo del proyecto y debe llevarse a cabo de forma minuciosa y con el mayor rigor, para que el diseño y la implementación del modelo de gestión de conocimiento quede realmente en función de los conocimientos que requiere la universidad para ejecutar el proceso de I+D+i.

En el caso de la UPB, para este propósito se seleccionaron personas del nivel administrativo, propiamente dos directores del Centro de Investigación para el Desarrollo y la Innovación (CIDI), e investigadores de larga y reconocida trayectoria de las Escuelas de la UPB: ingenierías, ciencias de la salud, ciencias sociales y ciencias estratégicas.

En otro sentido, se recomienda para esta actividad tomar como punto de partida el modelo de los seis saberes (Lundvall y Jhonson, 1994), por ser de fácil instrumentalización y comprensión por parte de los neófitos en esta materia. Además, permite clasificar el conocimiento por tipos de forma amplia y sin ambigüedades: qué, quién, cómo, dónde, por qué y cuándo.

En detalle, Lundvall y Jhonson (1994) desarrollaron una tipología en que distinguen seis tipos de conocimientos vinculados con su carácter tácito o codificado. El conocimiento que denominan *know-what* (saber qué), se asimila a lo que normalmente se clasifica como hechos o información. Es el conocimiento acerca de cómo encontrar los datos relevantes para producir información. Mientras que el conocimiento denominado *know why* (saber por qué) alude a la habilidad para entender y explicar.

En cuanto a los conocimientos que se denominan *know-how* (saber cómo) y *know-who* (saber quién), puede afirmarse que el primero se refiere a las destrezas que se adquieren a partir de la experiencia directa en actividades productivas y de gestión. El segundo, se vincula con los conocimientos desarrollados y mantenidos en términos relacionales dentro y fuera de una empresa o en grupos de investigación. Otros dos tipos de conocimiento complementarios a los anteriores son el saber dónde y el saber cuándo. El saber dónde y el saber cuándo, es económicamente utilizado como conocimiento de los mercados.

De vuelta a la herramienta, ésta puede dividirse en dos tablas. La primera de ellas, presenta los procesos de la I+D+i desglosados en subprocesos a los que se les asigna un código que se utilizará en la segunda parte de la actividad, además, se destacan de forma sintética sus aspectos más relevantes.

Dada la cantidad de subprocesos de I+D+i, un total de veintiuno, y el peligro que esto representa al tornar difuso el foco de la gestión del conocimiento, se busca mediante la primera tabla

examinarlos y priorizar un total de doce a quince según el grado de contribución a la razón de ser de la I+D+i, en este caso, al incremento del volumen de conocimientos acerca del hombre, la cultura, la sociedad, y a la creación de nuevas aplicaciones susceptibles de comercialización (OCDE, 2002) (Ver tabla 1).

Una vez priorizados, se salta a la tabla 2, en la que se coloca en su primera columna el código del subproceso seleccionado, se señala con una X el tipo de conocimiento que éste requiere para su ejecución según la tipología del modelo de los seis saberes, y luego se redacta usando la siguiente estructura:

Saber + Tipo de conocimiento + Objeto sobre el cual recae la acción.

Por ejemplo, si en la priorización se incluye al subproceso EJE5, tratamiento y análisis de los datos, y además se considera que en este punto es crucial el análisis multivariado, el conocimiento clave podría quedar redactado de la siguiente manera: saber qué, quién, cómo, dónde, por qué o cuándo se realiza el análisis multivariado (Ver tabla 2).

Después de diligenciar la herramienta, estos conocimientos se someten a un proceso de abstracción que permite fusionar los elementos comunes, suprimir las ambigüedades y redundancias, y redactar un conocimiento que guarde un equilibrio entre lo general y lo particular. Una vez finalizada esta etapa puede establecerse con los investigadores cuáles resultan prioritarios y la brecha entre el nivel deseado y el existente.

Tabla 1. Procesos y subprocesos de la I+D+i

PROCESOS I+D+i	SUBPROCESOS	CÓDIGO	ASPECTOS RELEVANTES
Identificación de las demandas sociales	Identificación de necesidades de conocimiento en el campo de estudio	IDS1	Estado del arte del objeto de estudio
			Estado del arte de la técnica
			Nuevas perspectivas epistemológicas, teóricas y metodológicas
	Identificación de necesidades de conocimiento tecnológico para resolver problemas sociales y empresariales	IDS2	Producto
			Proceso
			Artefactos
			Know-how
	Planificación	Creación de grupos de investigación	PLA1
Procedimientos de formalización			
Producción de nuevo conocimiento			
Formación			
Divulgación			
Pertinencia social, empresarial y académica			
Diseño de redes de problemas o líneas de investigación		PLA2	Macroproblema de investigación
			Microproblemas de investigación
			Relaciones de complementariedad de los proyectos de investigación
			Relaciones de secuencialidad de proyectos de investigación
Diseño de un plan estratégico		PLA3	Direccionamiento estratégico
			Objetivos estratégicos
			Estrategias
			Metas
			Indicadores
Identificación de convocatorias de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación		PLA4	Fuentes externas de cofinanciación de proyectos
	Redes de investigación		

Ejecución	Planteamientos preliminares y formulaciones	EJE1	Problemas
			Hipótesis
			Fundamentos
			Propósitos
	Diseño del objeto de estudio	EJE2	Unidades de análisis
			Variables
			Fuentes
			Definiciones operacionales
	Diseño de los procedimientos	EJE3	Muestra
			Plan de análisis
			Instrumentos
			Contexto de aplicación (Terreno o laboratorios)
	Recolección y procesamiento de datos	EJE4	Pruebas piloto
			Recolección
			Procesamiento de datos
			Presentación
	Tratamiento y análisis de datos	EJE5	Integración de matrices
			Pruebas complementarias
			Interpretación
			Conclusiones
	Elaboración de informes	EJE6	Balance de actividades
Ordenamiento de resultados			
Evaluación			
Redacción de informes			
Exposición sistemática	EJE7	Destinatarios	
		Estructura retórica	
		Desarrollo de argumentaciones	
		Correcciones finales	
Finalización de los proyectos de investigación	Protocolos de finalización	FPI1	Entrega de productos
			Acta de finalización, paz y salvo y cierre del proyecto
			Certificación de la experiencia
			Evaluación del proyecto por el grupo de investigación
	Evaluación final preliminar de resultados de investigación y de sus posibilidades de transferencia o apropiación social	FPI2	Análisis de prefactibilidad financiera, económica, social y ambiental de la innovación
			Identificación del estado de desarrollo técnico de los resultados
			Verificación de las especificaciones técnicas de los resultados
			Verificación del cumplimiento de normas técnicas
			Verificación de la no violación de derechos de propiedad intelectual existentes sobre los resultados

	Apropiación social de resultados de investigación	FPI3	Medios utilizados para divulgar o transferir el conocimiento o tecnologías generadas en el proyecto a los beneficiarios potenciales y a la sociedad en general
	Protección de confidencialidad y los derechos de propiedad intelectual	FPI4	Forma más adecuada de proteger los derechos de propiedad intelectual sobre determinados resultados de investigación Países en que sería importante proteger los derechos de propiedad intelectual
	Identificación de nuevas ideas o investigaciones a partir del proyecto finalizado	FPI5	Formulación, presentación, evaluación y preselección de ideas promisorias y temas de investigación
Seguimiento a los resultados de investigación	Mercadeo y negociación	SRI1	Presentación de propuestas a las incubadoras de empresas.
			Exhibición, difusión y promoción de los resultados de los proyectos.
			Realización de muestras, ferias y exposiciones de trabajos de tesis e investigación
			Difusión y divulgación de los resultados de investigación (compatibles con los compromisos de confidencialidad y la protección de los derechos de propiedad intelectual).
			Identificación y seguimiento de clientes o interesados
	Negociación		
Seguimiento de los resultados transferidos o apropiados socialmente	SRI2	Verificación del cumplimiento de los contratos o compromisos resultantes de la negociación de los resultados de los proyectos	
		Finalización de contratos y compromisos Demandas y procedimientos similares que hagan valer los derechos adquiridos por la Universidad	
Seguimiento de las nuevas ideas o temas de investigación surgidos de los proyectos terminados	SRI3	Nuevos proyectos basados en las ideas y temas de investigación surgidos de los proyectos terminados.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Tabla para la redacción de los conocimientos clave por subprocesos prioritarios de la I+D+i

Código	Tipos de Conocimiento (Marque con una X)						CONOCIMIENTOS CLAVE
	Qué	Quién	Cómo	Dónde	Por qué	Cuándo	
EJE5			x				Saber cómo se realiza el análisis multivariado

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

A la identificación de los conocimientos clave van amarradas las demás actividades de la dimensión estratégica como el establecer la brecha del conocimiento, la definición de los objetivos y la estrategia de conocimiento, la orientación hacia la tecnología o los aspectos humanos. También las actividades de la dimensión operativa están supeditadas a éstos, en especial los ocho procesos de conocimiento que deben subsanar las carencias que en este sentido tenga la universidad; como es natural, la dimensión de seguimiento y control dará cuenta y razón de los logros y desaciertos en esta materia.

La mejor manera de identificar los conocimientos clave es tomar el macroproceso, en este caso de I+D+i, descomponerlo en procesos y subprocesos, priorizar estos últimos según el grado de contribución a su razón de ser, cuando se considere que pueden tornar difuso el foco del modelo de gestión del conocimiento, y luego redactar uno a uno los conocimientos necesarios para su ejecución, los cuales pueden clasificarse según del modelo de los seis saberes (Lundvall y Jhonson, 1994), en tipo qué, quién, cómo, dónde, por qué y cuándo.

Bibliografía

- BOLOGNA DECLARATION (1999). The European Higher Education Area. Joint Declaration of the European Ministers of Education, convened Bologna, 19 de Junio.
- DAVENPORT, T. & PRUSAK, L. (1998). *Working Knowledge: How organisations manage what they know*. USA: Harvard Business School Press.
- DURANT-LAW, G. (2004). *Moving Towards a Genuine Knowledge Management System*. Presentado en ACT Knowledge Management Forum Fifth Annual Conference. Canberra, Australia.
- FRID, R. (2003). *A common KM framework for the Government of Canada: Frid framework for enterprise knowledge management*. Ontario: Canadian Institute of Knowledge Management.
- GIBBONS, M., C. et al (1994). *The New Production of Knowledge: Science and Research in Contemporary Societies*. Londres: Sage.
- GIBBONS, M. (1998). *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*. Washington: Banco Mundial.
- KOK, A. (2007). "Intellectual Capital Management as Part of Knowledge Management Initiatives at Institutions of Higher Learning". *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 5 (2), 181-192.
- MARR, B. et al (2003). "Intellectual Capital and knowledge management effectiveness". *Management Decision*, 41 (8) 771.
- MINAKATA (2009). "Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela. Notas para un campo en construcción". *Sinéctica revista electrónica de educación*, 1 (35), 35 p.
- NONAKA, I. (1994). "A dynamic theory of organizational knowledge creation". *Organization Science*, 5 (1) 14-37.
- OCDE (2002). *Manual de Frascati*.
- PADRÓN, J (2001). *El problema de organizar la investigación universitaria*. Extraído desde http://padron.entretemas.com/Organizar_IU.htm.
- PRAGUE DECLARATION (2001). *Towards the European higher education area. Policy and reform of higher education, inter-university cooperation, academic recognition and mobility*. Information Literacy Meeting of Experts, Prague, 19 de Mayo.
- QUINN, J. et al (1996). "Leveraging intellect". *Academy of Management Executive*, 10 (3) 7-26.
- RASTOGI, P. (2000). "Knowledge Management and Intellectual Capital - The New Virtuous Reality of Competitiveness". *Human Systems Management*, 19 (1) 15-39.
- REINHARDT, R. et al (2001). "Intellectual capital and knowledge management - the measuring perspective". En CHILD, J. et al (Eds.), *Handbook on Organizational Learning*, Oxford: Oxford University Press. pp. 775-793.
- ROBLEDO Y ALMARIO (2000). "La gestión de oportunidades de innovación en instituciones de educación superior: Nuevos horizontes de aprendizaje colaborativo". *Revista espacios digital*, 21 (2).
- RODRÍGUEZ, A. et al (2001). "La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: un caso y un proyecto". *Revista Cuadernos de Gestión*, 1 (1), 13-32.

- SAMAJA, J. (1993.). "Parte IV: El análisis del Proceso de Investigación". En: *Epistemología y Metodología*. Buenos Aires: Eudeba. pp. 201-224.
- SORBONNE JOINT DECLARATION (1998). *Joint Declaration on Harmonisation of the Architecture of the European Higher Education System*, Paris, 25 de mayo.
- TIWANA, A. (2002). *The Knowledge Management Toolkit: Orchestrating IT Strategy, and Knowledge Platforms*. New Jersey: Prentice Hall.
- ZACK, M. (1999). "Developing a Knowledge Strategy". *California Management Review*, 41 (3), 125-145.