

## **DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE I+D Y SU TRANSFERENCIA EN UNIVERSIDADES: UNA APROXIMACIÓN BASADA EN EL CONOCIMIENTO**

Arturo Rodríguez Castellanos  
Stanislav Rangelov Youlianov  
Jon Landeta Rodríguez

### **RESUMEN**

En las universidades, la gestión del proceso de investigación, desarrollo y transferencia (I+D+T) del conocimiento científico-técnico es una actividad fundamental. No obstante, este proceso, por sus características específicas, no puede ser analizado de forma efectiva mediante los instrumentos convencionales de diagnóstico empresarial. Por ello, estimamos que se requiere una metodología basada en el conocimiento y en el capital intelectual.

La finalidad de este trabajo es presentar una metodología de investigación original para el diagnóstico del proceso de I+D+T, mediante la búsqueda de tipos de conocimiento claves que, mediante su incorporación a las actividades del proceso, generan el “Capital de I+D+T”.

El orden de presentación seguido es el siguiente: en primer lugar, se identifican los tipos de conocimiento claves; a continuación se validan esos tipos de conocimiento mediante un análisis exploratorio; finalmente, se realiza un diagnóstico del proceso a través de un análisis confirmatorio mediante encuestas a investigadores, empresas e instituciones.

**PALABRAS CLAVE:** gestión de I+D, gestión del conocimiento, capital intelectual, gestión de I+D en universidades, gestión del conocimiento en universidades.

### **ABSTRACT**

In universities, the management of the research, development and transference (R&D&T) process is a very important activity. Nevertheless it cannot be studied with the traditional business diagnostic analysis, because of its specific characteristics. For this reason an intellectual capital methodology is needed.

The aim of this paper is to present an original research methodology for the diagnostic of the R&D&T activities that uses key knowledge types that act as drivers for the process, and emphasize the identification of those knowledge types and its implications for the intellectual capital monitoring of the organisation performance.

The paper presents the research in the following order: First, identification of key knowledge types is performed; next, validation of these knowledge types through an exploratory analysis is developed; finally, a diagnostic of the process using Intellectual Capital is made through a confirmatory analysis of the results of surveys to researchers, companies and public institutions.

**KEYWORDS:** R&D management, knowledge management, intellectual capital, R&D management at universities, knowledge management at universities.

---

## 1. Introducción<sup>71</sup>

Un proceso esencial en la universidad es el de Investigación y Desarrollo (I+D). Ahora bien, para que el conocimiento científico-técnico resultado del proceso de I+D pueda ser valorado socialmente de forma adecuada, debe ser transferido, en especial a la sociedad del entorno más próximo. Por ello, una adecuada gestión de todo el proceso exige incorporar la transferencia del conocimiento científico-técnico a los agentes sociales externos a la propia universidad. En consecuencia, se debe plantear el proceso de Investigación-Desarrollo-Transferencia (I+D+T) del conocimiento científico-técnico. La gestión del mismo constituye un área clave en la universidad, de forma que su diagnóstico correcto es esencial para una adecuada orientación estratégica y unas prácticas de gestión eficaces. No obstante, dadas sus especiales características, no puede ser analizado de forma satisfactoria con los instrumentos convencionales de diagnóstico empresarial, requiriéndose una metodología basada en el conocimiento y en el capital intelectual.

La finalidad de este trabajo es presentar una metodología de investigación original para el diagnóstico del proceso de I+D+T, mediante la búsqueda de tipos de conocimiento claves que, mediante su incorporación a las actividades del proceso, generan el “Capital de I+D+T”. Esta metodología es aplicada a una universidad pública, en concreto la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Así, en la segunda sección se plantean diversos conceptos sobre capital intelectual, gestión del conocimiento, “capital universitario de I+D+T” y tipos de conocimiento como impulsores de dicho capital.

Seguidamente se exponen el método de trabajo empleado para identificar los tipos de conocimiento claves y los resultados obtenidos. Así, la tercera sección se dedica a la identificación y validación de los tipos de conocimiento claves para el proceso considerado. En primer lugar, se identificaron estos tipos de conocimiento según los objetivos estratégicos de la universidad, mediante el análisis de la normativa y los planes universitarios, así como a través de varias reuniones con dirigentes universitarios. Como resultado, se planteó una lista preliminar de tipos de conocimiento claves, que posteriormente fue validada por medio de entrevistas con coordinadores de importantes grupos universitarios de investigación. De ello se obtuvo la lista definitiva de tipos de conocimiento claves.

En la cuarta sección se presenta el análisis confirmatorio realizado sobre los tipos de conocimiento, al objeto de desarrollar el diagnóstico del proceso de I+D+T. Este análisis se realizó mediante encuestas a grupos de actores relevantes en dicho proceso, como empresas, instituciones e investigadores. Los resultados de las mismas han

---

<sup>71</sup> Este trabajo refleja investigación relativa al Proyecto de Investigación “La Gestión del Conocimiento en una Universidad Pública: El Proceso de Investigación-Desarrollo-Transferencia del Conocimiento Científico-Técnico” que ha recibido financiación en 2000 y 2001 del Programa para el Fomento de Investigación Técnica (PROFIT) del Ministerio de Ciencia y Tecnología (proyectos de la investigación FIT-080000-2000-97 y FIT-080000-2001-63) y en 2001 del Programa para el Fomento de la Red vasca de Tecnología del Gobierno vasco (Acción Especial AE01UN02) y del Programa Universidad-empresa del Gobierno vasco y la Universidad del País vasco (Acción Especial AE01/C04). También, del Proyecto de Investigación “Diseño de un modelo de transferencia de resultados de investigación basado en el conocimiento”, que ha financiado en 2002 y 2003 por el Programa SAIOTEK del Gobierno Vasco (Plan de Especialización PE02UN05).

sido sometidos a un tratamiento estadístico, que, junto con una interpretación cualitativa, ha dado lugar al diagnóstico de la situación del proceso universitario de I+D+T respecto de los tipos de conocimiento claves. En la última sección se exponen las conclusiones obtenidas, así como las perspectivas de investigación y acción futuras. Las referencias bibliográficas se encuentran al final del trabajo.

## 2. Capital intelectual en las universidades: el capital de I+D+T y sus impulsores

En la última década, el interés por el capital intelectual, esto es, el capital debido al conocimiento, se ha desarrollado progresivamente<sup>72</sup>, de forma paralela a la toma de conciencia de que el conocimiento como factor de producción toma una clara precedencia sobre los activos físicos, y en consecuencia el capital intelectual llega a ser una parte progresivamente creciente de los activos intangibles de la organización. Ahora bien, en nuestra opinión el análisis del capital intelectual no puede realizarse sin considerar también la corriente de literatura, tanto académica como directiva, sobre la gestión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995; Davenport y Prusak, 1997; Bontis, 1999; Morey *et al.*, 2000; Choo y Bontis, 2002; Bueno y Salmador, 2003).

Como subrayan Seetharaman *et al.* (2002, pp. 129-130), no hay todavía una definición globalmente aceptada de “capital intelectual”. No obstante, en este trabajo se asume que el capital intelectual es el conjunto de conocimientos que crea, o puede crear en el futuro, valor para una organización.

En muchas organizaciones, el capital de I+D, es decir, el capital generado por el proceso de investigación y desarrollo, es una parte importante de su capital intelectual. Algunos autores han explorado la importancia del capital de I+D y su relevancia para la creación de valor en la organización (Ben-Zion, 1984; Griliches, 1981; Cockburn y Griliches, 1988; Hall, 1993; Green *et al.*, 1996; Lev y Sougianis, 1996; 1999; Hall y Kim, 1997; Deng *et al.*, 1999; Zarowin, 1999; Bosworth *et al.*, 2000; Hall *et al.*, 2000; Chan *et al.*, 2001; Deeds, 2001; Hirschey *et al.*, 2001; SubbaNarasimha, 2001; Cuello del Oro y Walker, 2002; McEvily y Chakravarty, 2002; Ballester *et al.*, 2003; SubbaNarasimha *et al.*, 2003), encontrando en general una relación claramente positiva entre ambos elementos.

Una reciente literatura establece que algunas políticas y programas de dirección pueden actuar como impulsores (*drivers*) para el desarrollo de los intangibles o del capital intelectual, e incluso intentan cuantificar esta relación (Lev, 2001; Hurwitz *et al.*, 2002). Aunque esta línea de investigación nos parece muy interesante, nuestra opinión es que las prácticas de dirección no actúan directamente como impulsores de capital intelectual, sino que estimulan y promueven algunos tipos de conocimiento claves, que son los impulsores genuinos de capital intelectual<sup>73</sup>. Por consiguiente, una tarea básica de la gestión del conocimiento en una organización es encontrar tipos de conocimiento claves que actúan como impulsores del capital intelectual en la misma, para posteriormente descubrir las prácticas de dirección que los promueven.

También –y especialmente– en una universidad, el capital intelectual es una parte importante de su dotación de intangibles. El “capital intelectual” de una universidad pública puede ser definido como el *stock* de conocimientos poseído por esa universidad que crea valor para el conjunto de la sociedad, en especial la

<sup>72</sup> Sobre el capital intelectual, algunas revisiones interesantes son las de Bueno (1998, 1999), Brennan y Cornell (2000), Petty y Gutrie (2000), Seetharaman *et al.* (2002), Andriessen (2004) y Cañibano y Sánchez (2004). Véase también Cañibano *et al.* (2002) y Bueno (2003a).

<sup>73</sup> Agradecemos al Profesor Eduardo Bueno el habernos hecho notar este punto en el transcurso de una Jornada del Grupo de Trabajo correspondiente al Proyecto, celebrada el día 19 de octubre de 2001.

sociedad de su entorno inmediato. Por otra parte, si se considera el capital de I+D en las universidades, estimamos que no se puede tratar el proceso de investigación y desarrollo de forma aislada, sin la transferencia al exterior de la organización del conocimiento científico y técnico generado en el proceso de I+D. Por tanto, se ha adoptado el concepto de “capital de investigación-desarrollo-transferencia” (“capital de I+D+T”), esto es, el capital intelectual debido al proceso de creación de conocimiento científico y técnico y la transferencia de ese conocimiento al entorno social (empresas, instituciones gubernamentales y otros agentes sociales). A pesar de su importancia, el capital intelectual en las universidades ha sido escasamente considerado de una manera específica<sup>74</sup>. Y el capital de I+D+T más escasamente aún (excepciones son Bueno, 2002a, 2003b; Rodríguez *et al.*, 2002, 2003, 2004).

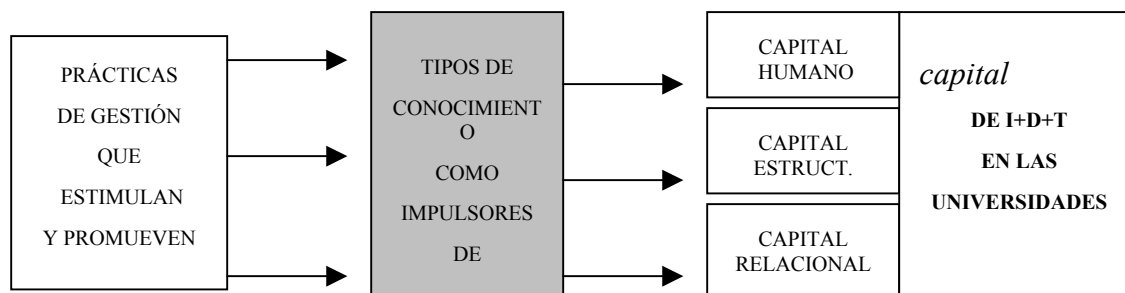
Otro tema de controversia es la naturaleza y componentes del capital de I+D+T. Aunque existen clasificaciones diversas del capital intelectual, en este trabajo se ha adoptado la establecida por el Foro Intellectus (Bueno, 2003a), que divide el capital intelectual en tres categorías: *Capital Humano*, *Capital Estructural* –compuesto de *Capital Organizacional* y *Capital Tecnológico*– y *Capital Relacional*, compuesto éste de *Capital Negocio* y *Capital Social*. Se define el Capital Humano como el conjunto de conocimientos explícitos y tácitos de las personas en la organización, compartido o no entre ellas, que tiene valor para la misma. El Capital Estructural es el conocimiento explícito relacionado con los procesos internos de la organización, pudiendo ser Organizacional (el entorno operativo derivado de la interacción entre la dirección y los procesos de negocio, tecnología y cultura) y Tecnológico (patentes, licencias, *software* del que la empresa es propietaria, bases de datos y así sucesivamente). Finalmente, el Capital Relacional puede definirse como el conjunto de conocimientos explícitos y tácitos acerca de la manera en que la organización trata con los agentes externos, pudiendo ser Capital Negocio (base de relaciones con agentes directamente involucrados en el “negocio”: clientes, proveedores, aliados, etc.) o Capital Social (base de relaciones con agentes en un entorno más amplio que el estrictamente de negocio: administraciones públicas, organizaciones ciudadanas, medio ambiente, etc.).

Aunque el capital de I+D+T en las universidades puede ser considerado a primera vista como un componente del capital estructural, o incluso puede identificarse con el “capital tecnológico”, esa impresión nos parece falsa, puesto que el componente de “transferencia” hace a esta parte del capital intelectual fuertemente dependiente del conjunto de relaciones externas de la universidad. Por otro lado, el componente humano en la investigación y desarrollo de las universidades es crítico. Por consiguiente, el capital de I+D+T en la universidad se compone de las tres categorías de capital intelectual –capital humano, estructural y relacional.

Este trabajo trata de los tipos de conocimiento claves que actúan como impulsores del capital de I+D+T en la Universidad. El gráfico 1 muestra nuestra concepción, basada en las ideas expresadas hasta aquí.

---

<sup>74</sup> Algunas excepciones son Liebowitz y Suen (2000), Blanco *et al.* (2001), Garnett (2001) y Leitner (2002).

**Gráfico 1. Tipos de conocimiento como impulsores del capital de I+D+T en las universidades**


¿Cuáles son los tipos de conocimiento que actúan como impulsores del capital universitario de I+D+T? Indudablemente, el propio conocimiento científico-técnico, pero también otros tipos de conocimiento, por ejemplo los asociados con la transferencia de dicho conocimiento, la gestión del proceso, etc.

El objetivo de este trabajo es identificar y evaluar los tipos de conocimiento que necesitan ser considerados para la gestión del proceso de investigación, desarrollo y transferencia el conocimiento científico y técnico, o, de otro modo, los tipos de conocimiento que actúan como impulsores de capital de I+D+T en una universidad pública, específicamente la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

### 3. Identificación y validación de los tipos de conocimiento claves

La identificación y validación de los tipos de conocimiento claves fueron realizadas en dos etapas<sup>75</sup>:

*Identificación de los tipos de conocimiento claves para el proceso según los objetivos estratégicos de la universidad.*

Al objeto de identificar estos tipos de conocimiento claves resulta esencial tener presente los objetivos estratégicos de la universidad considerada. Ahora bien, el equipo investigador se encontró con la desventaja de que la entidad bajo análisis en aquel momento no disponía de un plan estratégico, por lo que no estaban establecidos objetivos explícitos al respecto<sup>76</sup>. En consecuencia, la identificación de tales objetivos, y de los tipos de conocimiento necesarios para lograrlos, debió realizarse de forma indirecta, a través de cuatro etapas.

En primer lugar se planteó lo que en una universidad, especialmente si es pública, deben considerarse “objetivos estratégicos”. Tras una revisión de la literatura sobre planificación estratégica en universidades, se estableció que los objetivos “estratégicos” para los propósitos del estudio deben incluir elementos de la *misión* de la universidad (la justificación para hacer lo que hace), su *visión* (imagen de futuro) y los *objetivos generales*.

<sup>75</sup> El equipo constituido para esta fase de la investigación estuvo integrado por Arturo Rodríguez (coordinador del equipo y también líder del proyecto de la investigación), Inmaculada Gallastegui, Francisco Panera y Pilar Zorrilla. Asimismo, fueron asociados al equipo Stanislav Rangelov, un técnico-investigador, y Raquel Nieves, una becaria de investigación. El tiempo de desarrollo fue aproximadamente de octubre de 2000 a marzo de 2002. Para más información, pueden consultarse Rodríguez (2001) y Rodríguez *et al.* (2002, 2004).

<sup>76</sup> En la actualidad, la UPV/EHU está en el proceso de elaborar su Plan Estratégico.

En la segunda etapa, al objeto de identificar tales elementos, se examinaron los documentos relativos a la estructuración de la universidad, especialmente las leyes que la afectan, sus estatutos y sus planes. Como resultado de todo ello, se elaboró una lista preliminar de objetivos estratégicos.

En la tercera etapa, para validar dicha lista e incorporar, además del conocimiento explícito reflejado en los documentos oficiales, el conocimiento tácito poseído por los gestores universitarios, se mantuvieron varias reuniones con miembros de la dirección de la universidad. Sus comentarios fueron muy útiles para perfilar los objetivos estratégicos de la universidad con respecto al proceso analizado y los tipos de conocimiento necesarios para lograrlos. Como resultado de esas tareas, se elaboró una relación de objetivos estratégicos relativos al proceso objeto de este proyecto<sup>77</sup>.

Finalmente, según estos objetivos, se obtuvo una lista preliminar de tipos de conocimiento claves respecto del proceso considerado. Como ya se ha indicado, estos tipos de conocimiento pueden ser considerados como impulsores para la creación y desarrollo del capital intelectual en la universidad con respecto al proceso bajo consideración. Por ello, fueron ordenados según la clase de capital intelectual que impulsan, –capital humano, estructural y relacional. En concreto, fueron propuestos cinco tipos de conocimiento en cada clase.

*Validación de los tipos de conocimiento claves (análisis exploratorio):*

La siguiente fase consistió en una validación de la lista preliminar de tipos de conocimiento claves mediante entrevistas *in extenso* a investigadores de la universidad. La metodología empleada fue la siguiente:<sup>78</sup>

- *Elaboración de los cuestionarios*: se decidió que la mejor forma de obtener la información requerida era por medio de un cuestionario semirrígido, y que serían considerados tres grupos de actividades vinculadas al proceso de creación, adaptación, almacenamiento, comunicación y transferencia de conocimiento científico-técnico. Estos grupos fueron: “Relación directa con empresas e instituciones”, “Proyectos en colaboración con empresas e instituciones”, y “Proyectos internos”. Los cuestionarios incluyeron ítems sobre temas diversos, incluyendo el específico de este trabajo, esto es, la evaluación de los tipos de conocimiento claves obtenidos previamente.
- *Programación de las entrevistas*: respecto de las personas a entrevistar, se estimó que deberían ser coordinadores de grupos de investigación consolidados, y que, dentro de cada grupo de actividades, debería existir un cierto equilibrio entre áreas: ciencias naturales, ciencias tecnológicas, ciencias sociales y humanidades. También se decidió que, para los objetivos perseguidos en esta fase, resultaban suficientes cuatro entrevistas en cada grupo de actividades.
- *Realización de las entrevistas*: La duración de las entrevistas osciló entre una y cuatro horas. Es de resaltar que en todos los casos, la actitud de los entrevistados ha sido buena o muy buena, mostrando una gran disposición a colaborar con el proyecto y aceptando responder a todas las cuestiones planteadas.
- *Tabulación y análisis de los resultados*: los resultados de los cuestionarios cubrían diversos aspectos de la totalidad del proyecto de investigación. Aquí nos limitamos a indicar los correspondientes a la lista definitiva

---

<sup>77</sup> Para un despliegue más detallado de estos objetivos, véase Rodríguez (2001), pp. 20-21.

<sup>78</sup> Para una exposición más detallada, pueden consultarse Rodríguez *et al.* (2002, 2004).

de tipos de conocimiento claves, después de reestructurar algunos de ellos e introducir otros nuevos, de acuerdo con el análisis de las respuestas de los entrevistados. La lista aparece en la tabla 1.

#### 4. Diagnóstico del proceso utilizando el análisis del capital intelectual

Por último, para confirmar los tipos de conocimiento obtenidos y desarrollar el diagnóstico de la situación actual de la universidad, se procedió a un análisis confirmatorio, mediante encuestas realizadas a actores relevantes que intervienen en el proceso, como empresas, instituciones e investigadores. Los resultados fueron sometidos a un tratamiento combinado, que incluyó tanto análisis estadísticos como interpretación cualitativa. A continuación se presenta el proceso de investigación desarrollado, así como los resultados más relevantes<sup>79</sup>.

##### *Características de las encuestas y su desarrollo*

Se plantearon dos encuestas diferentes: una a investigadores y otra a empresas e instituciones. La muestra estratificada de investigadores estuvo compuesta por dos grupos principales y otros dos grupos de control:

- A. Investigadores principales, adscritos a la UPV/EHU, de grupos y proyectos en los que no se realizó transferencia a agentes externos (investigadores principales “sin transferencia”). La población, extraída de datos proporcionados por el Vicerrectorado de Investigación de la UPV/EHU, está formada por los investigadores principales de grupos y proyectos de investigación con las citadas características durante los años 2000, 2001 y 2002: en total, 425 investigadores. De dicha población fueron seleccionados de forma aleatoria 81 individuos, con un nivel de confianza del 95,5% y un nivel máximo de error del 10%.
- B. Investigadores principales de actividades de I+D en las que se ha realizado transferencia a agentes externos, bien según proyectos en colaboración con empresas y otras entidades en sus distintas formas, o mediante contratos (investigadores principales “con transferencia”). La población, extraída de datos proporcionados por el Vicerrectorado para las Relaciones Universidad-Empresa de la UPV/EHU, está formada por los investigadores principales de proyectos y contratos gestionados por la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la UPV/EHU durante los años 1998 a 2002: en total, 572 investigadores. De dicha población fueron escogidos aleatoriamente 84 individuos, con un nivel de confianza del 95,5% y un nivel máximo de error del 10%.

**Tabla 1. Tipos de conocimiento claves para la gestión del proceso de I+D+T en una universidad pública**

<p>Impulsores del <i>Capital Humano</i>:</p> <p>H1. Conocimiento científico-técnico, en especial el susceptible de aplicación, incorporado por los investigadores de la universidad<sup>80</sup>, así como conocimientos y habilidades específicas para la realización del proceso de investigación, en especial la investigación aplicada y su transferencia.</p> <p>H2. Conocimiento y asunción, por parte de los investigadores de la Universidad, de la necesidad de realizar,</p>
--

<sup>79</sup> El equipo de investigación para esta fase de la investigación estuvo formado por Jon Landeta (coordinador del equipo), Ana Blanco, José Miguel Blanco, Macarena Larrauri, Ana María Martín, Arturo Rodríguez, Javier Urrutia y Pilar Zorrilla. También fueron asociados Stanislav Rangelov y Raquel Nieves.

<sup>80</sup> El conocimiento científico-técnico elaborado en la Universidad y publicado en libros, revistas, actas de congresos, etc., es, por su propia naturaleza, público. Sin embargo, el conocimiento científico-técnico incorporado por los investigadores a través de su propia experiencia, al que nos referimos aquí, tiene componentes tácitos y personales muy importantes.

## CITIES IN COMPETITION

<p>junto a la investigación pura, investigación aplicada, esto es, generar conocimiento susceptible de ser transferido a empresas, organizaciones e instituciones. De otra forma, conocimiento tácito que permita a los investigadores tener presente a la hora de plantear sus proyectos las necesidades de la sociedad más próxima.</p> <p>H3. Conocimiento y asunción por los investigadores de la universidad de la necesidad de compartir conocimiento con investigadores de otras áreas al objeto de constituir grupos de investigación multidisciplinares capaces de resolver los problemas reales que se plantean a las empresas, instituciones y a la sociedad en general.</p> <p>H4. Conocimiento y asunción por los investigadores de la imagen de su Universidad como entidad que les engloba y apoya en su relación con empresas, instituciones y otros entes sociales.</p> <p>H5. Conocimiento de la gestión de personas en la creación y transferencia del conocimiento científico-técnico</p>
<p>Impulsores del Capital Estructural<sup>81</sup>:</p> <p>S1. Conocimiento compartido por los investigadores de las experiencias existentes en la universidad de transferencia del conocimiento, en especial las de áreas afines o de tipo multidisciplinar.</p> <p>S2. Conocimiento sobre creación y mantenimiento de cadenas de valor del conocimiento científico-técnico, que permitan transferir éste desde la investigación básica hasta la aplicación, a través de grupos de investigadores progresivamente involucrados en el desarrollo y la transferencia del conocimiento científico-técnico.</p> <p>S3. Conocimiento compartido y aceptado por los investigadores de la universidad de indicadores de calidad de la investigación aplicada y de su transferencia, así como de las formas de aseguramiento de dicha calidad.</p> <p>S4. Conocimiento relativo a la gestión del proceso de transferencia del conocimiento científico-técnico.</p> <p>S5. Conocimiento relativo a la gestión administrativa de proyectos y contratos.</p>
<p>Impulsores del Capital Relacional:</p> <p>R1. Conocimiento de las necesidades en este campo de las empresas, organizaciones, instituciones y la sociedad en general.</p> <p>R2. Conocimiento de los modos en que las empresas y entidades no universitarias dedicadas a la investigación aplicada satisfacen las necesidades al respecto de las empresas e instituciones, tanto en forma como en precios.</p> <p>R3. Conocimiento sobre las formas y modos de relacionarse con el sector privado y las instituciones para realizar alianzas estratégicas y cooperar en la realización de proyectos.</p> <p>R4. Conocimiento de las técnicas y modos de desarrollar la imagen y reputación social de la universidad como productora de conocimiento científico-técnico transferible.</p> <p>R5. Conocimiento, por parte de las empresas, organizaciones e instituciones, de las posibilidades que ofrece la universidad como suministrador de conocimiento científico-técnico, o como socio en la generación de dicho conocimiento.</p>

Los dos grupos adicionales, C y D, estaban formados por investigadores colaboradores ligados a los dos grupos principales A y B, aunque de forma no representativa estadísticamente. La intención al formarlos fue comparar las desviaciones intragrupo y entre grupos.

La encuesta se realizó de forma telefónica durante los días 4 al 10 de junio de 2003, con dos cuestionarios diferentes según el grupo. La evaluación de los tipos de conocimiento claves se realizó solicitando a los encuestados en primer lugar que calificasen, en una escala de Lickert de 1 a 5, la importancia, para la actividad universitaria de I+D y su transferencia a agentes externos, de cada uno de los 15 tipos de conocimiento de la lista

<sup>81</sup> Puede comprobarse que estos tipos de conocimiento se refieren principalmente al capital organizacional. No obstante, algunos de ellos también se refieren de una manera indirecta al capital tecnológico, puesto que compartir conocimientos requiere el uso de instrumentos tecnológicos como bases de datos relacionales, intranets y extranets, comunidades de prácticas, etc.



definitiva, y posteriormente que calificasen en la misma escala el nivel efectivo realmente alcanzado por los investigadores de la universidad en cada uno de esos tipos de conocimiento.

Para la encuesta a empresas e instituciones se obtuvo una muestra estratificada con dos submuestras:

E. Empresas e instituciones que han colaborado con la universidad, mediante proyectos de investigación conjuntos con universitarios, o contratando proyectos de investigación a grupos investigadores de la universidad (empresas “con transferencia”). La población, extraída de datos proporcionados por el Vicerrectorado para las Relaciones Universidad-Empresa de la UPV/EHU, está formada por empresas participantes en proyectos y contratos gestionados por la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la UPV/EHU durante los años 1998 a 2002: en total, 569 empresas más 36 instituciones, siendo estas últimas departamentos del Gobierno Vasco y diputaciones forales. De dicha población fueron escogidas aleatoriamente 83 empresas y 7 instituciones, con un nivel de confianza del 95,5% y un nivel máximo de error del 9,7%.

F. Empresas e instituciones que no han colaborado con la universidad en proyectos o contratos de investigación (empresas “sin transferencia”). La población, constituida por las empresas vascas que contestaron a la encuesta de I+D del Instituto Vasco de Estadística (Eustat) en el año 2001, excluidas las que sí han colaborado con la universidad, es de 594 individuos. De ella fueron seleccionadas aleatoriamente 90 empresas, con un nivel de confianza del 95,5% y un nivel máximo de error del 9,72%.

A los representantes de las empresas e instituciones de la muestra se les planteó un cuestionario con ciertas variantes según la submuestra, pero en lo referido a este trabajo los ítems fueron idénticos para todos: se les solicitó en primer lugar que calificasen en una escala de 1 a 5 la importancia, para la actividad universitaria de I+D y su transferencia, de actividades vinculadas a los tipos de conocimiento de la lista definitiva; posteriormente, se les sugirió que calificasen en la misma escala el nivel efectivo realmente alcanzado por los investigadores de la universidad en los tipos de conocimiento mencionados. No obstante, se estimó que respecto de ciertos tipos de conocimiento resultaba difícil que entidades externas a la propia universidad pudieran tener la información suficiente para responder de forma satisfactoria a los ítems correspondientes; por ello se excluyeron del cuestionario ítems relativos a los tipos de conocimiento H5, S1, S2, S3 y S5. La encuesta se realizó de forma telefónica durante los días 3 al 18 de julio de 2003.

La información proporcionada por los cuestionarios respondidos fue sometida a diversos análisis estadísticos, entre ellos análisis de intervalos de confianza y análisis ANOVA<sup>82</sup>. Aunque todos los resultados fueron analizados, a efectos de este trabajo se ha otorgado más relevancia a los correspondientes a los grupos B y E, por ser muestras representativas de individuos y entidades directamente involucrados en la transferencia de I+D de la universidad a los agentes externos.

#### *Importancia, niveles efectivos y distancias para los tipos de conocimiento claves*

En la tabla 2, según los resultados de las encuestas, se indican la importancia media, el nivel medio percibido como efectivamente alcanzado y la distancia entre éste y la importancia media para los tipos de conocimiento analizados. Puede comprobarse que los “niveles deseados” de los tipos de conocimiento no aparecen reflejados en la tabla. De hecho, tampoco aparecía en el cuestionario. Ello es debido a que en los *pre-tests* se observaba que

<sup>82</sup> Estos análisis no han sido incluidos en este trabajo, pero pueden ser suministrados a quien los solicite.

las personas tenían dificultades en diferenciar claramente los niveles deseados de los tipos de conocimiento de sus niveles de importancia, sin la ayuda de extensas explicaciones adicionales. Además, los resultados de las entrevistas realizadas previamente, a las que se refiere la sección anterior, mostraban que si un entrevistado otorgaba gran importancia a un tipo de conocimiento, el nivel deseado para el mismo tendía también a ser alto (Rodríguez, 2003)<sup>83</sup>.

Es destacable que las calificaciones medias otorgadas a los diferentes tipos de conocimiento son bastante altas –todas por encima de 3,5 en una escala de 1 a 5 para todos los grupos encuestados–, lo cual confirma que los tipos de conocimiento incluidos en la lista definitiva son todos decisivos para el proceso analizado.

El nivel de respuesta de las empresas que no han colaborado con la universidad ha sido muy bajo respecto de los niveles efectivos de los tipos de conocimiento, como por otra parte era de esperar. Por ello, en ese aspecto nuestra atención en adelante se centrará en las respuestas de las empresas que han colaborado con la universidad.

**Tabla 2: Tipos de conocimiento claves: importancia percibida, niveles efectivos y distancias.  
Investigadores principales y empresas**

<b>Impulsores del capital humano</b>		<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>H4</b>	<b>H5<sup>a</sup></b>
Investigadores principales con transferencia	MI	4,75 (0,46)	4,39 (0,76)	4,38 (0,88)	4,18 (1,06)	4,56 (0,59)
	ME	4,10 (0,78)	3,46 (1,17)	2,36 (1,15)	2,06 (0,80)	3,25 (1,04)
	<b>Distancia</b>	<b>0,65</b>	<b>0,93</b>	<b>2,02</b>	<b>2,12</b>	<b>1,31</b>
Investigadores principales sin transferencia	MI	4,68 (0,57)	4,18 (1,02)*	4,40 (0,81)	4,08 (1,07)	4,39 (0,82)*
	ME	3,97 (0,70)	3,03 (1,03)	2,55 (1,09)	2,43 (0,86)	3,37 (0,81)
	<b>Distancia</b>	<b>0,71</b>	<b>1,15</b>	<b>1,85</b>	<b>1,65</b>	<b>1,02</b>
Empresas que colaboran con la universidad	MI	4,51 (0,61)*	4,42 (0,77)	4,28 (0,89)	4,30 (0,68)	-
	ME	3,67 (0,85)	2,78 (0,93)	2,47 (0,82)	2,93 (0,96)	-
	<b>Distancia</b>	<b>0,84</b>	<b>1,64</b>	<b>1,81</b>	<b>1,37</b>	-
Empresas que no colaboran con la universidad	MI	4,41 (0,65)*	4,34 (0,93)	4,34 (0,82)	4,06 (0,89)*	-
	ME	3,22 (0,67)	2,50 (0,85)	2,67 (1,00)	2,29 (0,95)	-
	<b>Distancia</b>	<b>1,19</b>	<b>1,84</b>	<b>1,67</b>	<b>1,77</b>	-
<b>Impulsores del capital estructural</b>		<b>S1<sup>a</sup></b>	<b>S2<sup>a</sup></b>	<b>S3<sup>a</sup></b>	<b>S4<sup>a</sup></b>	<b>S5</b>
Investigadores principales con transferencia	MI	4,18 (0,81)	4,12 (0,88)	3,72 (1,13)	4,04 (1,00)	3,77 (1,10)
	ME	2,19 (1,04)	2,16 (1,08)	3,14 (1,23)	2,40 (1,09)	3,26 (1,11)
	<b>Distancia</b>	<b>1,99</b>	<b>1,96</b>	<b>0,58</b>	<b>1,64</b>	<b>0,51</b>
Investigadores principales sin transferencia	MI	4,30 (0,85)	4,14 (0,75)	3,62 (1,29)	4,08 (1,04)	3,75 (1,26)
	ME	2,51 (0,97)	2,52 (0,99)	3,15 (1,13)	2,54 (0,95)	3,44 (1,15)
	<b>Distancia</b>	<b>1,79</b>	<b>1,62</b>	<b>0,47</b>	<b>1,54</b>	<b>0,31</b>
Empresas que colaboran con la universidad	MI	-	-	-	4,09 (0,74)	-
	ME	-	-	-	2,94 (0,83)	-
	<b>Distancia</b>	-	-	-	<b>1,15</b>	-
Empresas que no colaboran con la universidad	MI	-	-	-	3,92 (0,79)*	-
	ME	-	-	-	2,80 (0,79)	-
	<b>Distancia</b>	-	-	-	<b>1,09</b>	-

<sup>83</sup> La asimilación del “nivel de importancia” al “nivel deseado” es empleada en otros estudios sobre gestión del conocimiento en universidades. Véase, por ejemplo, Oliver *et al.* (2003).

<b>Impulsores del capital relacional</b>		<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
Investigadores principales con transferencia	MI	4,30 (0,85)	3,70 (1,14)	4,29 (0,69)	3,92 (1,07)	4,43 (0,92)
	ME	2,77 (1,00)	2,13 (1,04)	2,41 (1,02)	2,39 (1,12)	2,13 (0,88)
	<b>Distancia</b>	<b>1,53</b>	<b>1,57</b>	<b>1,88</b>	<b>1,53</b>	<b>2,30</b>
Investigadores principales sin transferencia	MI	4,09 (0,97)*	3,55 (1,13)	4,27 (0,94)	4,00 (1,15)	4,41 (0,90)
	ME	2,56 (1,05)	2,32 (0,98)	2,66 (0,97)	2,53 (0,95)	2,45 (0,81)
	<b>Distancia</b>	<b>1,53</b>	<b>1,23</b>	<b>1,61</b>	<b>1,47</b>	<b>1,96</b>
Empresas que colaboran con la universidad	MI	4,26 (0,78)	3,98 (0,82)*	4,39 (0,65)	4,20 (0,68)*	4,15 (0,77)*
	ME	2,63 (0,94)	2,94 (0,90)	2,86 (0,79)	2,78 (0,94)	2,25 (0,88)
	<b>Distancia</b>	<b>1,63</b>	<b>1,04</b>	<b>1,53</b>	<b>1,42</b>	<b>1,90</b>
Empresas que no colaboran con la universidad	MI	4,36 (0,88)	4,12 (0,92)*	4,11 (0,79)*	3,70 (1,00)*	3,83 (1,15)**
	ME	2,00 (0,93)	2,71 (1,11)	2,27 (0,90)	2,75 (1,04)	2,00 (1,26)
	<b>Distancia</b>	<b>2,36</b>	<b>1,41</b>	<b>1,84</b>	<b>0,95</b>	<b>1,83</b>

<sup>a</sup> Estos tipos de conocimiento no fueron incluidos en el cuestionario de la encuesta a empresas.

\* Valor significativamente diferente al 95% del correspondiente al nivel medio de importancia expresado por los investigadores principales con transferencia.

\* Valor significativamente diferente al 95% del correspondiente al nivel medio de importancia expresado por las empresas que colaboran con la universidad.

MI: media de la importancia percibida de cada tipo de conocimiento (entre paréntesis, desviación típica).

ME media del nivel efectivo percibido de cada tipo de conocimiento (entre paréntesis, desviación típica).

Distancia: diferencia entre importancia y nivel efectivo.

Tras el análisis de los resultados para los diversos tipos de conocimiento<sup>84</sup>, pueden plantearse algunas conclusiones sintéticas:

- Considerando las diferentes clases de conocimiento, parece evidente la mayor relevancia otorgada a los impulsores de los capitales humano y relacional: de hecho, entre los ocho tipos de conocimiento más valorados por importancia según los investigadores con transferencia de I+D, aparecen cuatro tipos de conocimiento relativos al capital humano, tres impulsores del capital relacional y sólo uno impulsor del capital estructural. Por otra parte, en la encuesta a investigadores principales sin transferencia de I+D los tipos de conocimiento situados en los ocho primeros puestos coinciden con los investigadores principales con transferencia, salvo que un tipo de conocimiento relacional –precisamente R1, el conocimiento de las necesidades de I+D de los agentes externos– es desplazado fuera de los ocho primeros puestos por S2, relativo a la creación dentro de la universidad de cadenas de valor del conocimiento científico-técnico.
- En general, los valores medios de importancia asignados a los tipos de conocimiento no son muy diferentes entre los investigadores y las empresas. Además, las escasas diferencias detectadas en unos casos son positivas y en otros negativas, y nunca alcanzan valores muy altos. Por tanto, al menos respecto de la valoración de los tipos de conocimiento, la “brecha” de comunicación entre la universidad y la empresa no parece muy amplia.
- Existe una cierta “brecha” entre los investigadores que han colaborado con agentes externos y los que no han colaborado, pues en tres tipos de conocimiento –H5, H2 y R1– las calificaciones medias de importancia son

<sup>84</sup> Este análisis puede consultarse en Rodríguez (2003).

estadísticamente diferentes entre un grupo y otro, pero en los otros doce tipos de conocimiento no sucede así, por lo que dicha “brecha” no parece muy amplia. Sin embargo, en el caso de las empresas son cinco –de diez considerados– los tipos de conocimiento en los que la importancia media percibida por las empresas que han colaborado con la universidad es significativamente diferente –siempre superior– a la establecida por las que no han colaborado. Existe, pues, en el caso de las empresas una mayor discrepancia respecto de las valoraciones de los tipos de conocimiento. Por lo tanto, al parecer la mayor brecha es la existente entre las empresas que colaboran con la universidad y las que no colaboran con ella.

### *Una priorización de tipos de conocimiento*

Una vez realizados los análisis presentados en las anteriores secciones, las siguientes cuestiones que cabe plantearse son: ¿qué tipos de conocimiento resulta más urgente desarrollar? ¿Deben priorizarse las acciones para desarrollar los tipos de conocimiento más importantes, o tal vez resulte más urgente abordar la reducción de las distancias más elevadas entre niveles deseados y efectivos? Estas preguntas no son baladíes, pues puede comprobarse que los tipos de conocimiento considerados como más importantes no coinciden necesariamente con aquellos en los que es mayor la distancia entre niveles deseados y efectivos.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que los tipos de conocimiento considerados no son independientes unos de otros: se encuentran relacionados en su contribución al resultado final del proceso. Ello implica que, si se decide desarrollar un determinado tipo de conocimiento considerado prioritario, seguramente resultará necesario desarrollar igualmente otros tipos de conocimiento que influyen sobre el mismo.

De la observación de la tabla 2 puede deducirse que existen cuatro tipos de conocimiento para los que, en la percepción de todos los grupos, la distancia percibida entre los niveles deseados y efectivos es muy alta –superior a 1,5–. Estos son: R5, R3 y R1. Estos tipos de conocimiento son percibidos como importantes por los investigadores principales con transferencia, por lo que, al no estar suficientemente desarrollados, las acciones respecto de los mismos deberían ser prioritarias. Por otra parte, respecto de H4, relativo a la imagen “interna” de la universidad, la diferencia percibida por las empresas entre sus niveles de importancia y de realización efectiva es alta, y además es importante especialmente para las empresas que colaboran con la universidad, por lo que las acciones para potenciar este tipo de conocimiento también deben ser prioritarias.

Se han identificado, por tanto, cinco tipos de conocimiento de acción prioritaria. Pero si su potenciación requiere asimismo el desarrollo de otros tipos de conocimiento con los que se encuentren fuertemente vinculados, estos últimos deberían ser considerados también prioritarios. El análisis de estas vinculaciones, para el caso de la UPV/EHU, es realizado en el trabajo de Rodríguez *et al.* (2003). Las conclusiones al respecto más importantes del mismo se exponen a continuación.

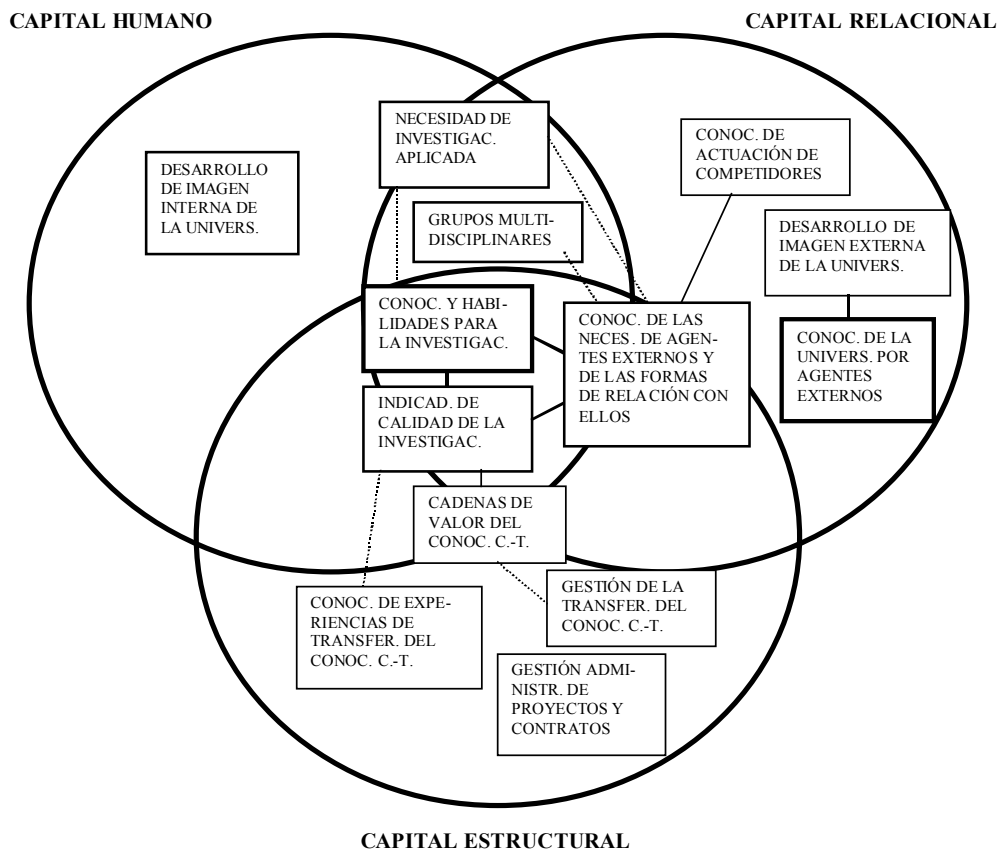
Respecto de la clase de conocimientos impulsores del capital estructural parece existir vinculación, especialmente entre S2 y S3. Como estos tipos de conocimiento no fueron incluidos en la encuesta a empresas, la valoración que puede hacerse de los mismos resulta incompleta. S2 muestra una distancia importante entre el nivel deseado y el efectivo, especialmente según los investigadores principales que han colaborado con agentes externos. S3, sin embargo, presenta distancias bastante bajas.

Entre los impulsores del capital relacional aparecen dos vinculaciones diferentes: una asocia a los que podrían denominarse “tipos de conocimiento puramente relacionales”, como son R1 y R3; la otra asocia a los que

podrían ser denominados “conocimientos relativos a la imagen externa de la universidad”, R4 y R5. Parece, pues, que R4, fuertemente vinculado a R5, debería ser considerado igualmente de alta prioridad.

Por otra parte, aparecen también vinculaciones entre las asociaciones ya mencionadas. Es clara la que relaciona a [R1, R3] con [R4, R5], pero resultan más interesantes las vinculaciones “transversales” detectadas, pues indican que los impulsores del capital relacional y del capital humano, especialmente estos últimos, se encuentran vinculados a los impulsores del capital estructural, y además los conocimientos “puramente relacionales” se vinculan fuertemente a los conocimientos “humanos” representativos de conocimientos y habilidades para la investigación.

**Gráfico 2: Modelo de “Trébol de Leliaert” para los tipos de conocimiento claves en la gestión de I+D en universidades**



Fuente: elaboración propia según Rodov y Leliaert (2002)

Estas vinculaciones aparecen sintetizadas en el gráfico 2, basado en el “modelo de tres hojas solapadas” (*overlapping three-leaf model*) original de Leliaert (Rodov y Leliaert, 2002, p. 333). Este modelo pretende

representar los elementos del capital intelectual de una organización según la tradicional diferenciación entre Capital Humano, Capital Cliente (o Capital Relacional) y Capital Estructural, pero teniendo en cuenta que ciertos intangibles pueden corresponder a la vez a dos clases de capital intelectual, e incluso a las tres. En la figura se ha adaptado dicho modelo para representar los tipos de conocimiento impulsores de las distintas clases de capital intelectual y las vinculaciones entre los mismos, según los resultados presentados en Rodríguez *et al.* (2003), denominándolo “Trébol de Leliaert”.

Según lo anterior, la propuesta de priorización de los tipos de conocimiento es la siguiente:

- La prioridad más alta, o “Prioridad 1”, corresponde, por una parte, a los tipos de conocimiento que anteriormente ya han sido identificados como prioritarios [R5, H3, R3, H4, R1], y por otra, R4, fuertemente vinculado a R5, de forma que resulta muy difícil desarrollar uno sin el otro. En total, integran este nivel de prioridad seis tipos de conocimiento.
- Dentro del nivel de prioridad 2 se han incluido los tipos de conocimiento que presentan una alta distancia percibida entre sus niveles deseados y efectivos al menos según una de las encuestas [S1, S2, H2], junto a aquellos que no han sido incluidos todavía pero han sido percibidos como muy importantes –en los dos primeros puestos– según la encuesta a investigadores principales con transferencia [H1, H5].
- El nivel más bajo de prioridad –“Prioridad 3”– corresponde a S4, R2, S3 y S5. Los dos primeros, aunque presentan distancias altas según la encuesta a investigadores principales con transferencia, y más modestas según la encuesta a empresas, están situados en un nivel de importancia bastante bajo tanto según los investigadores principales como según las empresas. Por su parte, S3 y S5, según la percepción de los investigadores principales, ocupan puestos también muy bajos en importancia, y las distancias percibidas son las más bajas de todos los tipos de conocimiento.

## 5. Conclusiones y perspectivas de investigación y acción futuras

Las conclusiones que pueden obtenerse de este trabajo son de diversos tipos.

Con respecto a la metodología aplicada, puede afirmarse que se ha desarrollado y validado una metodología original para detectar tipos de conocimiento claves en la gestión de la investigación, el desarrollo y la transferencia del conocimiento científico-técnico en la universidad, medir las distancias entre sus niveles “deseados” y “efectivos”, y establecer una priorización de los tipos de conocimiento en orden a desarrollar acciones para reducir tales distancias. Esta metodología consiste en establecer una lista preliminar de tipos de conocimiento claves para el proceso según los objetivos estratégicos de la organización, seguidamente validar esa lista a través de entrevistas con coordinadores de grupos de investigación (análisis exploratorio), y por último, mediante encuestas a investigadores y empresas, confirmar los anteriores datos, establecer para cada tipo de conocimiento niveles de importancia y de realización efectiva, así como la distancia entre ambos. De este modo puede obtenerse una ordenación de los tipos de conocimiento, que permita establecer áreas de acción prioritarias. Consideramos que este método puede emplearse con éxito en otras universidades, e incluso en centros de investigación y empresas de I+D como parte de un programa de gestión del conocimiento.

Con respecto a las conclusiones alcanzadas para la universidad objeto de estudio, es cierto que, en principio, se refieren exclusivamente a esta entidad, pero muy posiblemente sean aplicables, a otras universidades. Entre estas conclusiones deseamos resaltar las siguientes:

- Tanto los investigadores como las empresas han percibido que los tipos de conocimiento de la lista a confirmar eran de alta importancia, lo cual indica que todos ellos son claramente relevantes.
- Resulta evidente la mayor relevancia otorgada a los impulsores de los capitales humano y relacional.
- Los valores medios de importancia asignados a los tipos de conocimiento no son muy diferentes entre los investigadores y las empresas. Esto parece indicar que, respecto del proceso aquí analizado, la “brecha de comunicación” entre universidad y empresa no es tan importante como a veces se afirma.
- Existe una cierta “brecha” entre investigadores con y sin relación con agentes externos, pero no parece muy amplia.
- Sin embargo, al menos en el aspecto aquí tratado, la “brecha” más importante se da entre las empresas que colaboran con la universidad y las que no lo hacen.
- Respecto del conocimiento científico-técnico y habilidades para la investigación (tipo de conocimiento H1) existe unanimidad en todos los grupos considerados respecto de su valoración como el más importante para el proceso de I+D+T. Y es también aquél en que su nivel efectivo de realización se percibe como más próximo al nivel deseado.
- Un terreno en el que debe realizarse un gran esfuerzo, tanto por los grupos de investigación como por las autoridades universitarias, para alcanzar los niveles deseados de conocimiento, se refiere al conocimiento sobre la “imagen” de la universidad, tanto “externa”, respecto de su potencial como proveedor de conocimiento científico-técnico –tipos de conocimiento R4 y R5–, como “interna”, referente a su capacidad para integrar y apoyar la investigación, especialmente la investigación aplicada –tipo de conocimiento H4.
- Otras áreas a las que debe prestarse una atención prioritaria son la relativa al conocimiento de las necesidades de las empresas e instituciones y de las formas de relacionarse con ellas en materia de I+D –tipos de conocimiento R1 y R3–, y la necesidad de compartir conocimientos entre diversas áreas de investigación en orden a constituir grupos multidisciplinarios de investigación –tipo de conocimiento H3.

Este trabajo es parte de un proyecto de investigación más amplio. Siguiendo el mismo objetivo, se ha realizado un análisis completo de las actividades relativas al proceso de I+D+T y de la cultura organizacional en la universidad<sup>85</sup>. Los resultados conjuntos de esos análisis constituyen un diagnóstico completo de la situación actual respecto de la gestión del conocimiento en la universidad en el proceso de I+D+T.

Las perspectivas de acción abiertas por estos resultados son significativas:

- Selección definitiva de los tipos de conocimiento claves que serán el centro de los diferentes programas de gestión.
- Establecer un panel de indicadores específico para medir y controlar estos tipos de conocimiento.
- Construcción de un nuevo modelo de gestión del conocimiento para el proceso de I+D+T en la universidad, que permita impulsar las fortalezas del modelo actual y eliminar sus debilidades.

---

<sup>85</sup> Sobre estos análisis, pueden consultarse Ayestaran (2004) y Landeta *et al.* (2004).

Los resultados obtenidos por la investigación presentada en este trabajo pueden generalizarse a otras organizaciones a través de la metodología propuesta. La medida de las desviaciones entre el nivel efectivo de un tipo de conocimiento y su nivel deseado puede mostrar si las políticas de gestión del conocimiento en una organización van en la dirección correcta o necesitan algún cambio. El principal método de evaluación que se propone es la comparación en el tiempo de los resultados entre los niveles deseado y actual. También pueden evaluarse con este mismo método los resultados de diferentes universidades y entidades de I+D de una región o un país, para de esta forma obtener un “mapa de conocimientos” completo en un ámbito territorial concreto.

## Referencias

- Andriessen, D. (2004): “IC valuation and measurement: classifying the state of the art”. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 5, No. 2, pp. 230-242.
- Ayestaran, S, (2004): “Informe final sobre el subobjetivo 3.3: Analizar otros aspectos organizativos que pueden influir, por ser frenos o motores potenciales, así como estimar los riesgos y problemas del proceso”. Documento de Trabajo, Grupo de Gestión del Conocimiento, Universidad del País Vasco, Marzo.
- Ballester, M.; García-Ayuso, M.; Livnat, j. (2003): “The economic value of the R&D intangible asset”. *European Accounting Review*, vol. 12, No. 4, pp. 605-633.
- Ben-Zion, U. (1984): “The R&D and Investment Decision and its Relationship to the Firm’s Market Value: Some Preliminary Results”. En Griliches, Z. (Ed.): *R&D, Patents and Productivity*. Chicago university Press, Chicago.
- Blanco, A.; Larrauri, M.; Ahumada, R. M. (2001): “La valoración del capital intelectual en la Universidad: una propuesta”. En Ongallo, C. (Ed.) (2001): *Actas de las XI Jornadas Hispano lusas de Gestión Científica. Volumen VI; Gestión del Conocimiento*. Ediciones La Coria, Trujillo (Cáceres), pp. 45-56.
- Bontis, N. (1999): “Managing Organizational Knowledge By Diagnosing Intellectual Capital: Framing and advancing the state of the field”. *International Journal of Technology Management*, Vol. 18, nos. 5/6/7/8, pp. 433-462.
- Bosworth, D.; Warton, A.; Greenhalgh, C. (2000): “Intangible Assets and the market Valuation of UK Companies: Evidence from Fixed Effect Models”. Working Paper No. 2, Oxford Intellectual Property Research Centre at St. Peter’s College, April.
- Brennan, N.; Cornell, B. (2000): “Intellectual Capital: current issues and policy implications”. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1, No. 3, pp. 206-240.
- Bueno, E. (1998): “El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual”. *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. LIII, nº 164, agosto, pp. 207-229.
- Bueno, E. (1999): “Gestión del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual”. *Boletín de Información del Club Intelect*.
- Bueno, E. (Dir.) (2002a): “Indicadores de Capital Intelectual aplicados a la Actividad Investigadora y de Gestión del Conocimiento en las Universidades y Centros Públicos de Investigación de la Comunidad de Madrid”. En A. Modrego (Coord.): *Capital Intelectual y Producción Científica en la Comunidad de Madrid*. Dirección General de Investigación, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid, Madrid, pp. 20-70.
- Bueno, E. (Dir.) (2003a): “Model for the measurement and management of Intellectual Capital: Intellectus Model”. *Intellectus Documents*, no. 5, Knowledge Society Research Centre, Madrid, June.
- Bueno, E. (Dir.) (2003b): *Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos públicos de Investigación*. Dirección General de Investigación, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid, madrid.
- Bueno, E.; Salmador, M. P. (2003): “Knowledge management in the emerging strategic business process: information, complexity and imagination”. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 7, No. 2, pp. 5-17.
- Cañibano, L.; Sánchez, P. (2004): “Medición, gestión e información de intangibles: lo más nuevo”. *Contabilidad y Dirección*, nº 1, “Medición, Control y Gestión de los Intangibles”, pp. 99-139.
- Cañibano, L.; Sánchez, P.; García-Ayuso, M.; Chaminade, C. (2002): *MERITUM Project. Guidelines for Managing and Reporting on Intangibles (Intellectual Capital Report)*. Vodafone Foundation, Madrid.
- Chan, L.; Lakonishok, J.; Sougiannis, T. (2001): “The stock market valuation of Research and Development expenditures”. *Journal of Finance*, Vol. 56 No. 6, pp. 2 431-2 458.
- Choo, C.W.; Bontis, N. (2002): *The Strategic Management of Intellectual Capital and Organizational Knowledge*. Oxford University Press, New York, N. Y.
- Cockburn, I.; Griliches, Z. (1988): “Industry Effects and Appropriability Measures in the Stock Market’s Valuation of R&D Investment”. *American Economic Review: Papers and Proceedings*, Vol. 78, No. 2, pp. 277-281.
- Cuello de Oro, D.; Walker, M. (2002): “Stock market reaction to corporate accumulation of intangible resources”. Paper presented at the Conference on The Transparent Enterprise. The Value of Intangibles, Madrid, November 25-26.



- Davenport, T.; Prusak, L. (1997): *Working Knowledge: How Organizations Manage what they know*, Harvard Business School Press, Boston.
- Deeds, D.L. (2001): "The role of R&D intensity, technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups". *Journal of Engineering and Technology management*, Vol. 18, No. 1, pp. 29-47.
- Deng, Z.; Lev, B.; Narin, F. (1999): "Science and Technology as predictors of stock performance". *Financial Analysts Journal*, 53, pp. 20-32.
- Garnett, J. (2001): "Work based learning and the intellectual capital of universities and employers". *The Learning Organization*, Vol. 8, No. 2, pp. 78-81.
- Green, J. P.; Stark, A. W.; Thomas, H. M. (1996): "UK Evidence of the Market Valuation of Research and Development Expenditures". *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 23, No. 2, pp. 191-216.
- Griliches, Z. (1981): "Market Value, R&D, and Patents". *Economic Letters*, Vol. 7, pp. 183-197.
- Hall, B. H. (1993): "The Stock market's Valuation of R&D Investment During the 1980s". *American Economic Review: Papers and Proceedings*, Vol. 828, No. 2, pp. 259-264.
- Hall, B. H.; Jaffe, A.; Trajtenberg, M. (2000): "Market value and patent citations: A first look", NBER working paper 7741, National Bureau of Economic Research, June.
- Hall, B. H.; Kim, D. (1997): "Valuing Intangible Assets: The Stock Market Value or R&D Revisited". Working Paper, Nuffield college, Harvard University
- Hirschey, M.; Richardson, V.; Scholz, S. (2001): "Value relevance of non financial information: The case of patent data". *Review of Quantitative Finance & Accounting*, Vol. 17, No. 3, pp. 223-235.
- Hurwitz, J.; Lines, S.; Montgomery, B.; Schmidt, J. (2002): "The linkage between management practices, intangibles performance and stock returns". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 3, No. 1, pp. 51-61.
- Landeta, J.; Rodríguez, A.; Ranguelov, S. Y. (2004): "Knowledge Management Analysis of the Research & Development & Transference Process at HEROs: A Public University case". *JUCS Journal of Universal Computer Science*, Vol. 5, Issue 6, pp. 702-711.
- Leitner, K-H. (2002): "Intellectual Capital reporting for universities: Conceptual background and application within the reorganization of Austrian Universities". Paper presented at the Conference on The Transparent Enterprise. The Value of Intangibles, Madrid, November 25-26.
- Lev, B. (2001): "Intangible assets: measurement, drivers, usefulness". *Advances in the Measurement of Intangibles (Intellectual) Capital Conference*, New York University, New York, 17 May.
- Lev, B.; Sougianis, T. (1996): "The Capitalization, amortization and value relevance of R&D", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 21, pp. 107-138.
- Lev, B.; Sougianis, T. (1999): "Penetrating the Book-to-Market Black Box: The R&D Effect". *Journal of Business Finance & Accounting*, Vol. 26, nos. 3 & 4, April/May, pp. 419-449.
- Liebowitz, J.; Suen, C.Y. (2000): "Developing knowledge management metrics for measure intellectual capital". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1, N° 1, pp. 54-67.
- McEvily, S.; Chakravarty, B. (2002): "The Persistence of Knowledge-based Advantage: An Empirical Test for Product Performance and Technological Knowledge". *Strategic Management Journal*, No. 23, pp. 285-305.
- Morey, D.; Maybury, M.; Thuraisingham, B. (Eds.) (2000): *Knowledge Management. Classic and Contemporary Works*. The M.I.T. Press, Cambridge, MA.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995): *The Knowledge-Creating Company*. The Oxford University Press, New York.
- Oliver, G.R.; Handzic, M.; Van Toorn, C. (2003): "Towards understanding KM Practices in the Academic Environment: The Shoemaker Paradox". *Electronic Journal on Knowledge Management*, Vol. 1, Issue 2, pp. 139-146.
- Petty, R.; Guthrie, J. (2000): "Intellectual capital literature review: Measurement, reporting and management". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1, N° 2, pp. 155-176.
- Rodov, I.; Leliaert, Ph. (2002): "FiMIAM: financial method of intangible assets measurement". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 3 No. 2, pp. 323-336
- Rodríguez, A. (Coord.) (2001): "Hito 2.3: Informe definitivo sobre objetivos estratégicos y tipos de conocimiento clave según análisis de los planes universitarios y reuniones con responsables de la UPV/EHU". Documento de Trabajo GCH2.3-2001, Grupo de Gestión del Conocimiento, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Bilbao.
- Rodríguez, A. (2003): "Informe sobre importancia, niveles efectivos y distancias de los tipos de conocimiento claves según entrevistas a investigadores principales de la UPV/EHU, encuesta a investigadores de la UPV/EHU y encuesta a empresas". Documento de Trabajo, Grupo de Gestión del Conocimiento, Universidad del País Vasco, Diciembre.
- Rodríguez, A.; Araujo, A.; Urrutia, J. (2001): "La Gestión del conocimiento científico-técnico en la Universidad: un caso y un proyecto". *Cuadernos de Gestión, Nueva Época*, Vol. 1, n° 1, pp. 13- 30.
- Rodríguez, A.; Charterina, J.; Hartmann, P. (2003): "Vinculaciones entre tipos de conocimiento relevantes para la gestión de la I+D en universidades: análisis de un caso". *Revista de Economía y Empresa*, Vol. XIX, n° 48, 2º cuatrimestre, pp. 145-169.
- Rodríguez, A., Ranguelov, S. Y.; Landeta, J.; Panera, F. (2002): "Gestión de la I+D en universidades ¿Qué tipos de conocimiento son relevantes?" *Madri+d, Monografía 5*, diciembre, pp. 47-66.

## CITIES IN COMPETITION

- Rodríguez, A.; Landeta, J.; Ranguelov, S. (2004): "University R&D&T Capital: What Types of Knowledge Drive It?". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 5, No. 3, pp. 478-499.
- Seetharaman, A.; Helmi, H.; Saravanan, A.S. (2002): "Intellectual capital accounting and reporting in the knowledge Economy". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 3, No. 2, pp. 128-148.
- SubbaNarasimha, P.N. (2001): "Technological knowledge and firm performance in medical sector industries". *International Journal of Healthcare Technology and Management*, Vol. 3, pp. 160-178.
- SubbaNarasimha, P.N.; Ahmad, S.; Mallya, S.N. (2003): "Technological knowledge and firm performance of pharmaceutical firms". *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 4, No. 1, pp. 20-33.
- Viedma, J.M. (2003): "In Search of an Intellectual Capital General Theory". *Electronic Journal on Knowledge Management*, Vol. 1, Issue 2, pp. 213-226.
- Zarowin, P. (1999): "The market valuation of R&D expenditures". Working Paper, New York University, October.