

UN MODELO DE ADQUISICIÓN Y DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA LA GENERACIÓN DE NUEVAS VOCACIONES PROFESIONALES EN LA GESTIÓN DE LA I+D+I

PEDRO ACEITUNO ACEITUNO

*Profesor del Grado en Administración
y Dirección de Empresas.
Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)*

Este trabajo ha sido seleccionado para su publicación por: don Heliodoro CARPINTERO CAPELL, don Amalio BLANCO ABARCA, don José Antonio CORRALIZA RODRÍGUEZ, don Darío NUÑO DÍAZ MÉNDEZ, doña Lucía MARCOS ALONSO y doña María Teresa SÁEZ BLANCO.

Extracto:

LA experiencia de algunos países y algunos estudios efectuados al efecto ponen de manifiesto la importancia que tiene la creación de conocimiento científico para la competitividad de las economías que pretendan ser avanzadas y las dificultades existentes a nivel global para su adecuada transferencia. Por estas razones, surge la necesidad de aportar modelos para la generación de nuevas vocaciones profesionales en la gestión de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) que mejoren esta transferencia. Dicha necesidad se constituye en objetivo de este trabajo, aplicando un modelo de trabajo en equipo, como instrumento clave en la adquisición y desarrollo del conocimiento y las competencias necesarias para el ejercicio adecuado de la gestión de la I+D+i, sobre una muestra de estudiantes universitarios de organización empresarial que pertenecen a un país como España, que es muy representativo de la falta de estas vocaciones profesionales en la gestión de la I+D+i, y que necesita urgentemente mejorar sus niveles competitivos y de transferencia del conocimiento científico. Los resultados obtenidos permiten afirmar que este tipo de modelos pueden ser una buena guía de actuación para generar en el futuro este tipo de vocaciones profesionales.

Palabras clave: investigación, desarrollo, innovación, gestión, conocimiento, competitividad, transferencia y competencias.

MODEL OF ACQUISITION AND DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE AND COMPETENCES TO GENERATE NEW PROFESSIONALS IN THE MANAGERIAL FIELD OF R&D&I

PEDRO ACEITUNO ACEITUNO

*Profesor del Grado en Administración
y Dirección de Empresas.
Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)*

Este trabajo ha sido seleccionado para su publicación por: don Heliodoro CARPINTERO CAPELL, don Amalio BLANCO ABARCA, don José Antonio CORRALIZA RODRÍGUEZ, don Darío NUÑO DÍAZ MÉNDEZ, doña Lucía MARCOS ALONSO y doña María Teresa SÁEZ BLANCO.

Abstract:

THE experience of some countries and studies organised, put in light the importance of transferring scientific knowledge in order to boost up competitiveness level of developing economies that wish to be advance, as well as the pertaining difficulties at global scale for its adequate transference. For that reasons it arises the necessity of creating models for generating new professional in the field of research management, development and innovation (R&D&i) which makes better such transference. The main goal of our paper lies in the fact to create such need. For that reason we applied a model to work as a tema, like the key instrument to acquire and develop knowledge and competences necessary in the adequate management of R&D&i. In order to do so, we created a sample of Spanish university graduate students. The Spanish case is a good example of the lack of professional vocation in R&D management, which urgently needs to upbrings its competitiveness level and the transference of scientific knowledge. Results achieved allow to confirm that such kind of models can be a good actuation guide in order to generate in the long run more professional vocations.

Keywords: research, development, innovation, management, knowledge, competitiveness, transfer and competences.

Sumario

1. Estado de la transferencia del conocimiento científico en la economía actual: dificultades y escasez de gestores de I+D+i.
2. La adquisición y desarrollo de conocimientos y competencias en el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior a través del trabajo en grupo.
3. Un modelo para la generación de nuevas vocaciones profesionales en la gestión de la I+D+i.
 - 3.1. Metodología propuesta.
 - 3.2. Aplicación del modelo y obtención de los resultados iniciales.
 - 3.3. Análisis de los resultados definitivos.
4. Discusión.

Bibliografía.

1. ESTADO DE LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA ECONOMÍA ACTUAL: DIFICULTADES Y ESCASEZ DE GESTORES DE I+D+I

CLARK (1940), YOUNG (1961) y BELL (1974) han sido algunos de los precursores en promover el concepto de economía del conocimiento y de predecir el declinar de la cultura industrial de la producción. Este concepto, que es definido por la OCDE (1996) como «economías que se basan directamente en la producción, distribución y uso de conocimientos e información», ha recibido también el apoyo de otros autores como MACHLUP (1962), para quien el conocimiento es un recurso productivo, LUNDEVALL (1992), que ya anticipaba que en la economía del futuro el conocimiento sería el principal recurso, o DRUCKER (2003), defensor de que el único factor de producción que realmente permite competir a las sociedades y economías muy desarrolladas es, precisamente, el trabajador de este conocimiento.

Dichos augurios se han cumplido, pues la captación, retención y motivación de estos trabajadores se ha convertido actualmente en una tarea de importancia capital a nivel internacional, en la que están involucrados y están triunfando especialmente los países más avanzados, desde los Estados Unidos de América hasta los de la Unión Europea, principalmente el Reino Unido, Alemania y Francia, y algunos países de Asia-Pacífico, como por ejemplo Taiwán, China y Corea del Sur (JIMÉNEZ y DUQUE, 2009). Por todo ello, este tipo de economía basada en el conocimiento es una condición sine qua non para aumentar la cantidad de oportunidades de innovación (DAVID y FORAY, 1995), lo que convierte al conocimiento y a sus trabajadores en el instrumento esencial para diferenciarse y aportar valor en este desafío competitivo que se está produciendo en los distintos mercados mundiales de bienes y servicios.

Dentro del conocimiento, el alcanzado a partir de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i, de aquí en adelante) ocupa un lugar importante en el logro de unos mayores niveles de competitividad por parte de los países. Incluso, ahora que la I+D+i está siendo infravalorada por más empresas y países como un instrumento valioso para la obtención de nuevos productos y procesos, todavía existen estados y, dentro de ellos, sus empresas, que apuestan por ella para subir posiciones dentro de la competitividad global. Entre estos países se encuentran algunos cuyas economías son cada vez más pujantes en el terreno internacional como, por ejemplo, las de China, la India, Brasil y las economías más pequeñas de Asia oriental (incluidas Taiwán y Corea), y son ellos los que a pesar de esta infravaloración, están manteniendo el crecimiento de la I+D+i a nivel global (HOWELLS, 2008).

Con anterioridad, han sido otros los países que han optado por esta fórmula para mejorar competitivamente. Así, el gobierno de los Estados Unidos en los años setenta, al temer que su competitividad se estaba viendo disminuida ante el empuje de la industria japonesa, emprendió actuaciones para una cooperación más intensa entre la industria, las universidades y las instituciones gubernamentales (PAVITT, 2001).

De forma similar, en Finlandia, en los inicios de la década de los noventa, durante la recesión tan severa que padeció aquella nación, la inversión pública en I+D+i se mantuvo elevada, mientras otros gastos públicos fueron reducidos (GEORGHIOU y otros, 2003). De forma semejante, son destacables los esfuerzos desarrollados por los gobiernos de Singapur para devolver el carácter innovador a su economía, localizando fuentes alternativas de crecimiento y reduciendo su dependencia de las multinacionales, tras la caída de 2000 a 2002 de su productividad total de los factores como consecuencia de la desaceleración mundial de la electrónica y de la demanda del gasto en tecnología, provocadas por la burbuja tecnológica y el impacto negativo en la economía mundial tras los atentados del 11 de septiembre en Nueva York (KOH, 2006). Con impulsos como los descritos, todos estos países han logrado situarse y mantenerse en la actualidad en las primeras posiciones del Índice de Competitividad Global (World Economic Forum, 2010) el más prestigioso a nivel mundial que mide esta variable.

En este contexto, las empresas a nivel global concentran cada vez una mayor atención a sus estrategias de gestión de conocimiento (CHOI y otros, 2008), dada la importancia que conceden a este como recurso básico para competir, pero todo el conocimiento que se podría transferir externamente no se aprovecha en su totalidad, como se constata en los estudios efectuados por ACEITUNO y otros (varios años), que permiten conocer a escala global estas dificultades que se producen en la transferencia del conocimiento.

Además de cubrir este aspecto de la transferencia del conocimiento científico, la finalidad de estos estudios es más amplia, y con la realización de los mismos se trata de proporcionar con un carácter periódico anual unos índices de confianza en sus respectivos sistemas de I+D+i tanto de los jóvenes investigadores que trabajan en España como de los científicos españoles que desarrollan su labor en el exterior. Para proporcionar toda esta información, dichos índices están compuestos por cinco indicadores que incluyen tres cuestiones cada uno, con los que se trata de reflejar que los investigadores efectúan una serie de actividades y reciben unos apoyos de otros agentes (universidades, organismos públicos de investigación, empresas, entidades de financiación públicas y privadas, entre otros), a partir de los cuales se pueden obtener unos nuevos conocimientos, de los que se podrán extraer unos resultados.

De esta apreciación surgen dos de los indicadores en los que están basados estos índices: el de **nuevos desarrollos**, con el que se pretende conocer las perspectivas de los investigadores en relación con la publicación del nuevo conocimiento alcanzado, la solicitud de patentes o la consecución de nuevos o mejorados productos o procesos, y el de **resultados**, que intenta averiguar en qué medida de estas publicaciones, patentes o nuevos o mejorados productos o procesos, se pueden conseguir ganancias reales dentro del ámbito económico, social o medioambiental.

El reflejo de los apoyos que reciben los investigadores del resto de agentes se ha obtenido con el establecimiento de tres indicadores más, como son los de **organización de personal, mercados y cooperación, y financiación**. Con el primero, se proporciona información a cerca de las posibilidades que existen de que las organizaciones en las que trabajan los científicos vayan a ofrecer nueva formación, nuevas contrataciones de personal de I+D+i y una carrera investigadora que satisfaga en el futuro a los investigadores. Por lo que respecta al segundo, su finalidad es la de captar las expectativas en relación con las acciones comerciales a llevar a cabo por los departamentos responsables de la transferencia del conocimiento de las instituciones investigadoras, su capacidad para favorecer la cooperación de sus científicos con otros socios y la de adquirir material específicamente científico para sus

investigadores. En cuanto al último, con el mismo se posibilita que se conozca cuál es el grado de confianza existente en relación con la financiación de fondos económicos públicos y privados y la adecuación de estos recursos a los objetivos conseguidos y a obtener por los investigadores.

A fin de obtener los dos índices, se ha utilizado en cada una de las cuestiones que se plantean una escala baremada con puntuaciones que van desde el 0 hasta el 10, en función del menor o mayor grado de perspectivas que muestren los componentes de los colectivos consultados. Las puntuaciones obtenidas en cada una de las cuestiones se agrupan por indicadores, que igualmente se suman para fijar los niveles de confianza definitivos. Como último paso, las cifras de estos niveles alcanzados se representan de manera porcentual para facilitar su comprensión.

La encuesta comenzó a realizarse en el periodo 2005-2006 con el único objetivo de medir el nivel de confianza de los jóvenes investigadores. A partir del periodo 2006-2007, se incorporó la posibilidad de medir la confianza de los científicos españoles que efectúan su labor en el exterior, aunque no se logró un número de repuestas suficiente que permitiera obtener datos estadísticamente fiables. Fue, en el siguiente periodo, con el apoyo del Sistema Español de Comunicación para Investigadores en el Exterior (RedIEX), órgano coordinado por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) y dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICCIN), cuando se pudieron obtener datos válidos.

En el caso de los jóvenes investigadores, su universo poblacional¹ podría situarse en una cifra aproximada de 25.000 personas, que es el último dato fiable con que se cuenta, de una estimación que la Federación de Jóvenes Investigadores (FJI, de aquí en adelante) encargó al Instituto Nacional de Estadística (INE, de aquí en adelante) en el año 2003 (Comisión de Carrera Investigadora de la FJI, 2007). Las muestras alcanzadas en cada uno de estos años han sido las siguientes (margen de error del 3% y un nivel de confianza del 95%, asumiendo un muestreo aleatorio simple): 2006 (392), 2007 (259), 2008 (217), 2009 (270). Además, estas muestras han representado de una manera adecuada la situación de los jóvenes investigadores en aspectos como el tipo de organización donde desarrollan su actividad, área de conocimiento, posición ocupada dentro de la carrera investigadora y localización geográfica. Todo este cúmulo de datos ha permitido confirmar que más del 90 por 100 del conocimiento obtenido por estos investigadores ha sido alcanzado desde instituciones públicas.

En relación con los científicos españoles que desarrollan su actividad en el exterior,² han existido varios intentos de censarlos, y entre ellos cabe destacar, el del antiguo Ministerio de Educación y Ciencia (MEC, de aquí en adelante), cuyo secretario de Estado, Salvador Ordóñez, afirmó que, a fecha 30 de junio de 2005, el número de censados superaba el millar de profesionales [MAGARIÑO, 2005 a)], aunque lo más probable es que la cifra de científicos españoles en el extranjero pueda oscilar entre 3.000 y 10.000 investigadores [MAGARIÑO, 2005 b)]. En estos años, se han obtenido las siguientes muestras (margen de error de la muestra del 3%, y un nivel de confianza del 95%, asumiendo un muestreo aleatorio simple): 2008 (218) y 2009 (250). Las representaciones de las muestras

¹ Esta cifra resulta muy difícil de calcular, dada la diferente periodicidad de las becas que se convocan y la movilidad nacional e internacional de las personas que componen este colectivo.

² Igualmente a lo que sucedía en el caso de los jóvenes investigadores que trabajan en España, es una cifra complicada de conocer.

han sido también las adecuadas en relación con los aspectos que se reflejaron anteriormente para los jóvenes investigadores, y vuelven a confirmar que aproximadamente un 70 por 100 del conocimiento científico se obtiene desde instituciones públicas.

A la vista de las cifras que ofrece la **tabla I.1.**, se puede observar que además de existir una gran diferencia entre la escasa confianza de los jóvenes investigadores que trabajan en España (41-43%) y la alta de los científicos españoles en el exterior (59-61%), las principales brechas se producen en los aspectos relativos a la organización de personal, como el de formación y el de carrera investigadora, y los más relacionados con los de mercados y cooperación, en el que es muy destacable la escasa confianza que despiertan los departamentos responsables de transferir los resultados de la I+D+i, cuyas cifras son igualmente reducidas para los países en los que actúan los científicos españoles en el exterior.

TABLA I.1. Cifras obtenidas en los índices de confianza de los investigadores.

Indicadores	Cuestiones	Año 2006 Jóvenes investigadores	Año 2007 Jóvenes investigadores	Año 2008 Jóvenes investigadores	Año 2008 Científicos en el extranjero	Año 2009 Jóvenes investigadores	Año 2009 Científicos en el extranjero
Nuevos desarrollos	Publicaciones	6,4546	6,4018	6,2026	7,6884	6,1634	7,7910
	Patentes	2,9594	3,0348	2,821	4,0924	2,8178	4,1284
	Productos	4,4638	4,5408	4,304	5,376	4,4230	5,3572
	Total	13,8778	13,9774	13,3276	17,1568	13,4042	17,2766
Organización de personal	Formación	2,5556	2,3088	2,1014	6,4682	2,7288	6,3928
	Contratación	3,0354	3,4668	4,5984	5,844	3,8508	5,5578
	Carrera investigadora	4,056	3,753	3,8526	6,4504	4,0888	6,4576
	Total	9,647	9,5286	10,5524	18,7626	10,6684	18,4082
Mercados y cooperación	Acción comercial	2,0412	1,961	2,3318	3,6982	2,1636	3,7906
	Gastos	4,6122	4,4786	4,5992	7,0368	4,4984	6,6588
	Cooperación	3,8108	4,441	4,3878	6,8164	3,7924	6,2332
	Total	10,4642	10,8806	11,3188	17,5514	10,4544	16,6826
Financiación	Pública	5,959	5,5214	6,2488	7,1376	6,0892	6,7954
	Privada	2,9644	2,7802	2,8844	4,514	2,8700	4,9562
	Adecuación de recursos	5,2604	5,1122	5,2164	7,3394	5,4642	7,2608
	Total	14,1838	13,4138	14,3496	18,991	14,4234	19,0124
							.../...

Indicadores	Cuestiones	Año 2006 Jóvenes investiga- dores	Año 2007 Jóvenes investiga- dores	Año 2008 Jóvenes investiga- dores	Año 2008 Científicos en el extranjero	Año 2009 Jóvenes investiga- dores	Año 2009 Científicos en el extranjero
.../...							
Resultados	Sociales y medio-ambientales	4,4336	4,68	4,4608	5,0826	4,6618	5,0044
	Productividad	4,648	4,2318	4,277	6,3404	4,7674	6,4096
	Competitividad	5,852	5,9464	5,9904	7,2566	6,1332	7,0440
	Total	14,9336	14,8582	14,7282	18,6796	15,5614	18,4580
Total absoluto		63,1064	62,6586	64,2766	91,1414	64,6118	89,8378
Total %		42,07%	41,77%	42,85%	60,76%	43,00%	59,89%

FUENTE: ACEITUNO y otros (varios años).

En este sentido, también en el extranjero se observan problemas en lo que respecta a la consecución de la financiación privada, la solicitud de patentes y la acción comercial, ya que estos aspectos no consiguen superar unas expectativas medias (5 puntos sobre 10), lo que pone de manifiesto que a escala mundial se observan igualmente dificultades para conseguir una adecuada transferencia del conocimiento. Con cifras más desagregadas, para los países desde los que más han contestado los científicos españoles en el exterior al cuestionario, se observa que es un fenómeno bastante común, si se exceptúa, en parte, el caso del Reino Unido (véase, la **tabla I.2.**).

TABLA I.2. Puntuaciones por países con mayor número de respuestas de los científicos españoles en el extranjero.

Indicadores	Cuestiones	Estados Unidos 2008	Estados Unidos 2009	Reino Unido 2008	Reino Unido 2009	Francia 2008	Francia 2009	Alemania 2008	Alemania 2009
Nuevos desarrollos	Publicación	7,9658	7,9250	7,957	8,1068	6,9334	7,5266	7,3338	7,7896
	Patentes	4,372	4,700	4,9366	4,5710	3,5328	3,7890	3,9996	4,0006
	Nuevos productos o procesos	5,6938	5,8000	5,5738	5,7866	4,867	4,9470	4,4446	5,4740
	Total	18,0316	18,4250	18,4674	18,4644	15,3332	16,2626	15,778	17,2642
Organización de personal	Contratación	5,5586	5,3500	5,7872	5,8922	6,199	5,3678	5,7784	7,5788
	Carrera investigadora	6,7114	6,9750	6,68	7,1426	5,2662	5,5790	6,3708	6,1048
	Formación	5,9654	6,2250	8,0852	7,9288	6,8004	6,6316	5,9994	4,1052
	Total	18,2354	18,5500	20,5524	20,9636	18,2656	17,5784	18,1486	17,7888
.../...									

Indicadores	Cuestiones	Estados Unidos 2008	Estados Unidos 2009	Reino Unido 2008	Reino Unido 2009	Francia 2008	Francia 2009	Alemania 2008	Alemania 2009
.../...									
Mercados y cooperación	Acción comercial	3,6268	4,3250	5,362	4,7148	3,333	2,8426	3,1104	3,8948
	Gastos	7,1868	6,9500	7,7016	7,3214	5,7996	5,9476	7,556	7,4738
	Cooperación	6,7116	5,9750	6,8942	7,1068	7,2002	5,6844	7,7786	7,4746
	Total	17,5252	17,2500	19,9578	19,1430	16,3328	14,4736	18,445	18,8432
Financiación	Pública	7,119	7,1250	7,2344	7,4286	6,267	6,6316	7,26	6,6318
	Privada	4,7796	5,800	5,575	6,2138	3,7336	4,0524	2,8884	3,7896
	Adecuación de recursos	7,5934	7,6000	8,2124	7,8212	5,9994	6,6318	7,6298	7,0530
	Total	19,492	20,5250	21,0218	21,4636	16	17,3158	17,7782	17,4744
Resultados	Sociales y medioambientales	5,762	6,0500	5,2344	5,0008	4,6666	4,3682	4,0736	5,0526
	Productividad	6,5422	6,6750	6,6382	6,9282	5,9338	5,6846	6,444	6,4214
	Competitividad	7,3556	7,1250	7,4044	7,4646	6,9332	6,7372	7,3336	7,1584
	Total	19,6598	19,8500	19,277	19,3936	17,5336	16,7900	17,8512	18,6324
Total		92,944	94,6000	99,2764	99,4282	83,4652	82,4204	88,001	90,0030
Total %		61,96%	63,06%	66,18%	66,28%	55,64%	54,95%	58,67%	60,0%

FUENTE: ACEITUNO y otros (varios años).

Estos problemas en la transferencia del conocimiento dificultan que los resultados de la I+D+i se puedan promocionar y que los científicos, que han sido los autores de tales hallazgos, puedan desarrollarlos en beneficio del mundo empresarial. Surge, por tanto, una vía para todos aquellos países que quieran progresar, y que pueden aprovechar, fortaleciendo sus instituciones de transferencia del conocimiento científico de las instituciones públicas de investigación, donde, como se ha expuesto anteriormente, el mismo es obtenido de forma mayoritaria.

Profundizando en este aspecto, el estudio efectuado por el CEF (varios años) pone también de manifiesto que, dentro de las expectativas, tanto de los jóvenes investigadores que trabajan en España como de los científicos españoles que efectúan su actividad en el exterior, existe un gran desequilibrio entre la cantidad de personal investigador que consideran que serán contratados en el futuro más próximo y los gestores de la I+D+i encargados de transferir su conocimiento (véanse la **tabla I.3.** y la **tabla I.4.**).

TABLA I.3. *Perspectivas favorables de contratación en los departamentos u organizaciones de los jóvenes investigadores que trabajan en España: años 2006, 2007, 2008 y 2009.*

Personal	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
Investigadores predoctorales	39,29%	45,17%	47,47%	30,00%
Investigadores posdoctorales	19,39%	16,22%	22,58%	12,22%
Tecnólogos	3,57%	3,09%	6,91%	2,961%
Gestores de I+D+i	0,51%	0,77%	1,84%	1,48%
Personal técnico auxiliar	19,64%	17,37%	22,58%	7,78%

FUENTE: ACEITUNO y otros (varios años).

TABLA I.4. *Perspectivas favorables de contratación en los departamentos u organizaciones de los científicos españoles en el exterior: años 2008 y 2009.*

Personal	Año 2008	Año 2009
Investigadores predoctorales	44,95%	19,60%
Investigadores posdoctorales	57,34%	38,80%
Tecnólogos	13,30%	4,00%
Gestores de I+D+i	2,29%	0,80%
Personal técnico auxiliar	17,89%	6,80%

FUENTE: ACEITUNO y otros (varios años).

Como se puede observar en las citadas tablas, las expectativas de contratación de los últimos no llegan al 2,5 por 100 en ningún caso, por lo que para mejorar la escasa confianza en estas instituciones de transferencia de conocimiento, sería conveniente incorporar a más gestores de este tipo para que con sus conocimientos comerciales y legales pudieran favorecer entre otras cuestiones: la realización de acciones de transferencia y promoción del abundante conocimiento que se espera obtener (recuérdense, en la **tabla I.1.**, las elevadas cifras de expectativas de publicaciones), el incremento de la solicitud de patentes, la consecución de una mayor financiación privada y el aumento de las colaboraciones entre los científicos y otros socios. Seguramente, con la actuación de un mayor número de estos gestores se podría ayudar a la integración de la «triple hélice», constituida por los agentes académicos, la empresa y el gobierno, y con ello, a los tradicionales puntos de partida de la ciencia, la tecnología y la política: el laboratorio, el mercado y un requisito de contratación pública como impulso de la creación de nuevos productos y la mejora de los anteriores (ETZKOWITZ y KLOFSTEN, 2005).

Por tanto, ha quedado demostrado con las cifras anteriores que los países que pretendan competir en el futuro tienen en la generación de perfiles con esta vocación por la gestión de la I+D+i un camino por el que progresar. Se abren, de esta manera, nuevas posibilidades para países como España, que incluso muestran cifras notablemente inferiores en relación con la transferencia del conocimiento, a las ya de por sí escasas, que se presentan a nivel mundial. En este sentido, algunas de las pruebas que dan indicios de la falta de gestores de I+D+i en España son las siguientes que se muestran a continuación:

- El actual Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, como instrumento fundamental de programación del sistema español de ciencia y tecnología, establece programas de formación e incorporación no solo para investigadores y personal técnico, sino también para los gestores del conocimiento científico con el objetivo de incrementar su número y cualificación tanto en el sector público como en el privado (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 2007).
- En el terreno empresarial, la necesidad de disponer de estructuras tan ajustadas deriva hacia una escasez de este tipo de gestores. Las funciones que deberían asumir tienen que ser asumidas finalmente por los máximos responsables, quienes, debido a la escasez de tiempo, suelen retrasar los temas relacionados con la innovación (Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil, FITSA, de aquí en adelante, 2006).
- En parecidos términos se manifiestan SOLÉ y otros (2004) cuando exponen que para la mayor parte de los analistas, las compañías españolas presentan importantes carencias en la preparación para organizar y aprovechar el conocimiento, es decir, en funciones que son propias de estos gestores, lo que provoca que no realicen el esfuerzo suficiente en I+D+i. Particularmente, en el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes, de aquí en adelante), estos problemas se agravan, dado los menores recursos tanto de personal como de infraestructuras con los que cuentan.

Parece claro que el número de estos gestores no es excesivo. Igualmente, son muy escasas las asociaciones que aglutinan a estos gestores, estando circunscritas al ámbito de Internet, como por ejemplo la Red Social de Gestores de Investigación y Transferencia de Tecnología³ o la Asociación Española de Gestores de la Investigación y la Transferencia de Conocimiento.⁴ Tampoco es muy grande el acuerdo en cuanto a su propia denominación, ya que se pueden observar diversas formas de designación, entre las se pueden destacar las siguientes: «gestores de I+D+i», «gestores de la innovación», «gestores de la investigación y la transferencia del conocimiento», «gestores de investigación y transferencia de tecnología» o, inclusive, «gestores del conocimiento (*knowledge manager*)».

En este trabajo, por tratar de unificar esta terminología, se adoptará la denominación «gestor de I+D+i», debido a que parece la más comprensiva de todos los tipos de conocimientos que puede albergar la empresa,⁵ e igualmente con ella se puede hacer referencia tanto a los gestores de la I+D+i públicos como a los que desarrollan su actividad en el sector empresarial. Esta última cuestión es

³ <http://gestoresittweb.ning.com/>.

⁴ <http://www.linkedin.com/groups?home=&gid=2371370>.

⁵ Desde el más puramente científico obtenido externamente hasta otros más internos, como por ejemplo el alcanzado con el uso por los empleados de la tecnología o por los clientes cuando utilizan los productos o servicios de la compañía.

importante, debido a que este tipo de gestores, para que exista una mayor y más adecuada transferencia del conocimiento científico, deben surgir tanto en el sector público como en el privado, y dentro de este, parece aconsejable que las compañías de una cierta dimensión (grandes y algunas pymes) tienen que tener los que precisen de acuerdo a su tamaño, y a las de una menor dimensión (algunas pymes y micropymes) se les tiene que proporcionar este servicio desde sus asociaciones empresariales o sino existe esta posibilidad, puede ser conveniente que los escalones superiores de estas empresas asuman estas funciones y les dediquen el mayor tiempo posible dentro de sus posibilidades.

Como se puede observar, la información relativa a este colectivo se encuentra muy fragmentada y resulta difícil de localizar. Para clarificar algunas de las características principales de esta profesión, se muestra la **tabla I.5.**, en la que dichas características son recopiladas por ORTEGA (2005). Junto a ello, se puede exponer que entre las reflexiones de esta autora destaca que el nuevo gestor de estas materias en la empresa tiene que estar también preocupado por los objetivos del negocio, y no solo y exclusivamente por los aspectos más intelectuales, de tal manera que con ello se pueda hacer más consciente a la empresa de su importancia. En este sentido, parece muy importante que se puedan establecer instrumentos que puedan proporcionar datos tangibles y mediciones efectivas del beneficio que estas funciones podrían aportar a la empresa.

TABLA I.5. Características principales de la profesión de gestor de I+D+i.

Misión y objetivos	Formación, competencias y áreas de la empresa
<p>En relación con estos aspectos, el gestor de I+D+i es el responsable del desarrollo y liderazgo de la función corporativa de la gestión del conocimiento, con la finalidad de contribuir a la eficacia y eficiencia de la organización, a la calidad de los resultados, así como a la consecución de los objetivos del negocio.</p> <p>Debe tratarse de un directivo o mando intermedio, pero siempre debe tener acceso directo a la alta dirección.</p> <p>Entre lo objetivos de este profesional se encuentran los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo e implementación de estrategias de información y conocimiento. • Liderazgo de iniciativas transversales de localización, adquisición, generación, transferencia y salvaguarda del conocimiento y la información. • Diseño e implementación de soluciones, herramientas, políticas y procesos que permitan el aprovechamiento y uso efectivo de los sistemas y tecnologías de la información. 	<p>Licenciado con máster. Experiencia como técnico y en gestión. Mínimo 5-10 años si el puesto exige rol directivo. Preferiblemente con experiencia internacional. Inglés muy alto. Otro idioma deseable. Conocimientos prácticos de tecnologías de la información.</p> <p>Resistencia al fracaso. Tiene que trabajar muy bien en entornos de incertidumbre. Proactividad. Capacidad de toma de decisiones. Aprendizaje rápido. Adaptabilidad a entornos de cambio. Empatía. Buen comunicador. Dotes de liderazgo y dirección de equipos. Motivador. Buen organizador. Dirección de proyectos. Capacidad de análisis y síntesis. Redacción. Comunicación verbal. Hablar en público. Formador.</p> <p>Los departamentos más comunes donde puede desarrollar su labor son: dirección, organización, calidad e I+D+i. Igualmente, tiene que tener un papel destacado en el marketing <i>on-line</i>, así como en el diseño de productos o en la I+D comercial. Aunque también puede interactuar con otros departamentos, como los de sistemas de información, recursos humanos, marketing y comunicación, su papel en ellos es relativamente menor.</p> <p style="text-align: right;">.../...</p>

.../...

- Aseguramiento del cumplimiento de la legislación en cuanto a la protección de datos y al capital intelectual (por ejemplo, marcas, patentes, *copyright*).

Funciones⁶

Diseño de herramientas de organización y difusión del conocimiento, administración de la información y la documentación, gestión de la comunicación interna, del aprendizaje organizativo, del cambio y de la innovación. Sus funciones se extienden, igualmente, a todos los procesos del conocimiento, como por ejemplo los siguientes:

- Localización: auditoría de la información, vigilancia competitiva y búsqueda de la información.
- Adquisición: selección profesional (descripción de puestos y perfiles) y de bases de datos documentales.
- Desarrollo: aprendizaje organizativo (formación y desarrollo), sistemas de desarrollo competencial y fomento de la innovación (por ejemplo, comunidades de práctica, participación en proyectos de I+D+i o en foros profesionales).
- Organización: diseño funcional de herramientas de gestión del conocimiento y gestión de contenidos, documentos, archivos y biblioteca.
- Salvaguarda: cumplimiento de la legislación vigente en protección de datos, marcas y patentes, *copyrights*, confidencialidad, entre otras actividades relacionadas con este aspecto.
- Transferencia: comunicación interna (intranet, boletines, alertas, mejores prácticas, por ejemplo), comunicación externa (contenidos web, *newsletters*, estudios, entre otros procedimientos) y planeamiento de espacios corporativos.
- Gestión del cambio: calidad, rediseño de procesos, diseño organizacional, gestión por objetivos y desarrollo de políticas y procedimientos.

FUENTE: ORTEGA (2005).

Si, como se ha podido observar, existen pocos gestores de este tipo que contribuyan a que todo o la mayor parte del conocimiento científico sirva para la mejora competitiva de las organizaciones, parece conveniente que sea una institución tan importante como es la Universidad la que fomente y genere estas vocaciones, ya que entre sus responsabilidades a nivel universal figura la de procurar el progreso de la sociedad, y a un nivel más particular, como es el europeo, especialmente desde que se comenzó a implantar el Plan Bolonia, tiene que tratar de adecuar las competencias y los conocimientos de sus futuros titulados a las nuevas realidades profesionales, que tanto valor pueden aportar a la economía y a la sociedad del futuro, a través de instrumentos como el que se muestra en el epígrafe siguiente.

⁶ En el caso de los gestores de I+D+i que actúan en los organismos públicos, las funciones expuestas se circunscribirían a su ámbito de actuación, destacándose entre ellas la ejecución de acciones comerciales y de difusión para promocionar proyectos y resultados de la I+D+i, proporcionar a estos resultados y proyectos un carácter más atractivo para la financiación procedente del sector privado, solicitud de patentes y localización de posibles colaboraciones entre los científicos del sector público y otros socios.

2. LA ADQUISICIÓN Y DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS EN EL NUEVO ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR A TRAVÉS DEL TRABAJO EN GRUPO

El proceso de Bolonia ha conseguido progresos importantes en la creación de un mercado europeo único de la educación superior y se dirige a convertir al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en una realidad integrada para todos los países que lo conforman en la que las tasas de abandono de los estudios universitarios puedan ser cada vez más reducidas y no supongan un obstáculo más en el proceso de unificación. En este sentido, entre los principales rasgos que atesoran las personas con mayores probabilidades de finalizar exitosamente los estudios se pueden encontrar los siguientes (CABRERA y otros, 2006):

- Esfuerzo para conseguir logros futuros con trabajo diario y constante.
- Establecimiento firme de las pautas a seguir en el futuro.
- Persistencia para vencer todas las dificultades y obtener la titulación deseada.
- Motivación hacia los estudios cursados.
- Ajuste entre las capacidades y lo que exige la titulación.
- Objetivos claros a largo plazo.
- Capacidad para demorar la consecución de recompensas.
- Satisfacción con la titulación elegida.
- Hábitos de repaso de las materias estudiadas.
- Planteamiento de dudas al profesorado.

Estos rasgos están plenamente identificados, como puede observarse a continuación, con las implicaciones que, de acuerdo con CANO (2008), caracterizan al concepto de competencia:

- Ser competente va íntimamente unido al desempeño, o a la plasmación en la práctica de las capacidades adquiridas anteriormente.
- La integración de conocimientos conlleva que para ser competente, además de disponer de una serie de habilidades, capacidades o actitudes, sea necesario saber seleccionarlas y combinarlas de manera adecuada.
- Aprender constantemente resulta básico para continuar desarrollando las capacidades adquiridas con la formación inicial y/o la experiencia en el trabajo o fuera de él.
- Es preciso actuar de forma competente dentro de un contexto concreto (espacio, momento, circunstancias), no «en abstracto».

- La adquisición de competencias también implica actuar de forma autónoma, haciéndose responsable de las decisiones tomadas y asumiendo un papel activo en la promoción de las propias capacidades.

En razón a esta identidad, la adquisición de estas competencias no solo va a suponer unas mayores posibilidades para que los nuevos titulados puedan encontrar una salida profesional en el mercado laboral, debido a que puedan ofrecer un mayor valor añadido al mundo empresarial, sino que repercuten sobre el propio sistema universitario, al reducir sus tasas de abandono y facilitar con ello la unificación del EEES. Para adquirir y desarrollar estas competencias, han sido varios los organismos y sus expertos, entre los que destacan los del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2006), los que han resaltado la importancia del trabajo en grupo como actividad básica en este sentido. En concreto, estos organismos exponen que el trabajo en grupo es una pieza clave dentro de la adquisición de conocimientos, capacidades y actitudes esenciales relacionados con la competencia «aprender a aprender».

No obstante esta importancia, esta actividad presenta una serie de carencias, problemas y limitaciones en su ejecución. Con respecto a las primeras, la mayor parte de los docentes establece esta actividad en su programación didáctica pero evalúa el resultado del grupo, no las capacidades personales que la realización del trabajo en equipo comporta (FIDALGO, 2009). En parecidos términos se pronuncia CANO (2008) cuando afirma que la evaluación por competencias ha quedado aislada y separada de los procesos de enseñanza-aprendizaje y que es preciso que se produzca una revisión de estos sistemas evaluación para que el cambio que implica la implantación del EEES se convierta en real y efectivo. A pesar de que las competencias a evaluar pueden ser abundantes, como orientación en este aspecto, las mismas pueden ser englobadas o clasificadas dentro de los cuatro grandes bloques generales que se muestran seguidamente:

a) Liderazgo. La figura del empresario ha evolucionado teóricamente hasta ser concebida por su función como líder, que surge tras la crisis económica de los años setenta, y en ella se puede observar a este como visionario, guía del grupo humano y definidor de la misión de la empresa (BUENO, 2009).

La importancia del liderazgo, como afirma CHIAVENATO (1993), radica en que una organización puede tener una planeación, control y procedimientos adecuados y no sobrevivir a la ausencia de un líder apropiado, de la misma manera que muchas organizaciones carentes de planeación y usando deficientes técnicas de organización y control han podido sobrevivir por la presencia de un fuerte liderazgo, entendido este como «la influencia interpersonal ejercida en una situación, dirigida a través del proceso de comunicación humana a la consecución de uno o diversos objetivos específicos». Pero este liderazgo, además de nacer, debe forjarse mediante un proceso de formación (WELCH, 2005), como el que le puede procurar esta actividad del trabajo en grupo, con la que se pueden activar en los estudiantes las cinco cualidades integradoras que deben caracterizar al líder del siglo XXI, y que son propuestas a continuación de acuerdo con SLATER (2000):

- El pensamiento de orden superior integra los hechos en esquemas de mayor amplitud y complejidad.

- La solución de dificultades permite franquear la distancia entre la manera en que son las cosas y cómo deberían ser respecto a los propios valores.
- La autonomía representa la unión entre la responsabilidad y la libertad, creando un equilibrio entre el reto a la autoridad y su aprecio por ella.
- La transferencia de conocimientos permite integrar el saber a través de diferentes escenarios.
- La cooperación facilita la superación de la fragmentación que caracteriza a las experiencias sociales para que puedan combinar todo su conocimiento.

b) Contribución individual y participación. Un trabajo en equipo que genere la participación de todos o la mayoría de los alumnos requiere de un conocimiento de las dinámicas de grupo. Según PARCERISA (2006), el planteamiento de una dinámica de trabajo en equipo adecuada implica analizar el conjunto global de la clase o aula y sus diferentes subgrupos y la relación de cada estudiante respecto a aquellos, distinguiendo las estructuras de poder de las de trabajo existentes en el aula. Resulta básico que este análisis preste atención a los elementos básicos de las dinámicas grupales como los roles de cada miembro del grupo, el grado de homogeneidad del grupo, los esquemas de comunicación, las normas implícitas y explícitas, los hábitos de trabajo, el ambiente físico o las características del espacio, los sistemas de control social (recompensas y sanciones de distintos tipos) y el conocimiento mutuo entre los componentes del equipo.

c) Comunicación. Para el trabajo en grupo, la comunicación más adecuada es la de tipo horizontal, entendida como aquella de carácter multilateral y directo en la que se presta una especial atención al retorno, pues todos son emisores y receptores simultáneamente, prevaleciendo la transmisión de la información en situaciones de informalidad, apertura, igualdad y circularidad; a diferencia de la comunicación vertical, que es más unilateral, cerrada y está centrada en el emisor (LÓPEZ, 2007).

d) Compromiso ético y sensibilidad social. De acuerdo con BUENO (2008), el cambio que se ha producido en el último cuarto del siglo XX está basado en una serie de pilares, como son: en primer lugar, la denominada por algunos autores como «nueva cultura del ciudadano»; en segundo lugar, la mayor vertebración de la sociedad civil mediante la creación de asociaciones, fundaciones y otros grupos sociales que se preocupan por el poder creciente de las organizaciones en la economía globalizada y, especialmente, el de las grandes empresas (catalogadas como «tercer sector» frente al sector público y privado), y, por último, el surgimiento de una nueva sensibilidad social respecto al nuevo marco y a los impactos de las citadas organizaciones sobre el entorno, lo que demanda de una nueva acción social y de una mayor aceptación por parte de las empresas de una responsabilidad social, que debe fundamentarse en la cooperación por lograr un equilibrio social (cohesión y conexión entre los grupos sociales y la ciudadanía), en la protección del medio ambiente y en el desarrollo económico-social o en la creación de riqueza y empleo.

Es necesario, por tanto, que los nuevos titulados sean sabedores de esta nueva sensibilidad, que debe constituirse en una de las guías de los futuros directivos del siglo XXI en el momento de

la toma de decisiones, y un instrumento muy adecuado para su desarrollo puede ser el trabajo en grupo, a través de la solidaridad que se puede generar entre sus componentes y que se puede transmitir, en primer lugar, desde ese nivel interno a todas las empresas gestionadas por estos titulados, y posteriormente, a toda la sociedad.

Una vez observadas las deficiencias existentes en la evaluación de estas competencias y expuestas aquellas competencias que pueden ser consideradas como las más generales, parece aconsejable destacar que, además de estas carencias, pueden aparecer otros problemas tanto en el propio funcionamiento interno de los grupos como por el lado de las limitaciones con las que se puede encontrar el profesorado. Entre los primeros pueden destacarse los siguientes (DEL CANTO y otros, 2009):

- Falta de comunicación asertiva, que provoca que una serie de malentendidos en el equipo lleve a un descontento generalizado de las distintas partes, en el que todas tienen algo de razón.
- Existencia de casos en que algunos alumnos no realizan parte o nada de su trabajo y siempre cuentan con la excusa perfecta.
- La disparidad de objetivos puede llevar a que una parte de los componentes del grupo quiera obtener una nota excelente en esta actividad y la otra prefiera dedicar más esfuerzo a otras asignaturas, conformándose con un aprobado.
- Para un alumno con un elevado dominio sobre una determinada materia, puede resultar más fácil hacer el trabajo de forma individual que no involucrarse en el trabajo del grupo, rectificando o mejorando las aportaciones de sus compañeros.

Por lo que respecta a las limitaciones, GARCÍA y otros (2008), tras realizar un estudio acerca de esta actividad, señalan que los docentes no se encuentran dotados de una preparación para organizar y dirigir convenientemente esta actividad, tanto por el desconocimiento de las técnicas a usar como por la utilización de los procedimientos más aconsejables en la resolución de los conflictos que pueden surgir en el desarrollo de la misma. Además, la puesta en marcha de estas técnicas requiere de una gran dedicación por parte de los profesores, tanto en términos de tiempo como de esfuerzo (coordinación o asesoramiento, por ejemplo).

Todas estas carencias y limitaciones pueden ser reducidas o eliminadas con la ayuda de los medios tecnológicos y con la aplicación de una serie de técnicas que pueden contribuir conjuntamente, como se observará en el epígrafe siguiente, al perfeccionamiento de esta actividad didáctica y al aumento del grado de participación de los estudiantes en la misma, lo que igualmente puede ayudar a que se formen un mayor número de gestores de I+D+i y a que los mismos puedan transferir a las empresas y a la sociedad en general una mayor cantidad de conocimiento científico.

En el lado contrario, una revisión de los principales beneficios que esta actividad puede aportar a los futuros graduados, como la que se ofrece a continuación (VALERO-GARCÍA y otros, 1996), puede ser indicadora de la importancia de su puesta en marcha:

- Permite desarrollar una serie de competencias como, por ejemplo, la capacidad de liderazgo, de crítica, escritura o comunicación oral.
- Fomenta el aprendizaje independiente y actitudes más positivas hacia el material didáctico, incrementa la satisfacción del estudiante, acomoda los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y favorece un mayor rendimiento académico en determinadas materias (ciencia, tecnología, entre otras), y, en general, permite conseguir los objetivos de la enseñanza y de la educación.
- Al hilo de lo anterior, esta actividad también capitaliza la capacidad que tienen los equipos para aumentar el nivel de aprendizaje mediante la interacción entre sus componentes.
- Prepara a los estudiantes para que actúen como ciudadanos y para su inserción en el mundo laboral.
- Reduce los niveles de abandono de los estudios y promueve la implicación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En este último aspecto, los alumnos pueden encontrar en esta actividad ejemplos vivos, experiencias directas, explicaciones y aclaraciones sobre la utilidad y aplicabilidad de lo que se tiene que aprender, que pueden ayudar a disminuir su absentismo (TRIADÓ-IVERN y otros, 2009).

Por esta importancia y para superar las carencias competitivas y de transferencia del conocimiento científico anteriormente citadas, parece interesante profundizar en modelos en relación con esta actividad cuyo fin sea la adquisición y desarrollo de las competencias y los conocimientos propios de los futuros gestores de I+D+i, como el que se podrá observar en el siguiente epígrafe.

3. UN MODELO PARA LA GENERACIÓN DE NUEVAS VOCACIONES PROFESIONALES EN LA GESTIÓN DE LA I+D+I

Estos modelos, y la adquisición y desarrollo de competencias y de conocimientos que permiten, pueden encontrar su acomodo natural en la formación universitaria *on-line*, en la que se pueden generar este tipo de gestores que sean auténticos líderes con la capacidad necesaria para, a través de una adecuada comunicación, crear equipos en los que participen ellos con sus contribuciones y conocimientos específicos (protección jurídica de las investigaciones, redacción de contratos de investigación, vigilancia tecnológica, por ejemplo), pero que también hagan participar al resto de la organización (pública o privada) e incluso puedan atraer nuevo talento a las organizaciones, mediante la aplicación de sistemas de gestión basados en la responsabilidad social corporativa (RSC, de aquí en adelante), con los que poder extraer un mayor y mejor conocimiento por parte de todos los componentes de la organización.

Esta relevancia hace interesante mostrar experiencias concretas, que sin pretender generalizarse a todas las situaciones, puede proporcionar importantes evidencias y datos útiles, que sirvan de modelo de actuación para cualquier país que necesite mejorar su competitividad y su transferencia del conocimiento científico.

3.1. Metodología propuesta

La exposición del funcionamiento de este modelo se va a aplicar al caso español, pues en el mismo se presentan importantes carencias en la transferencia del conocimiento científico, como se ha puesto de manifiesto anteriormente con los datos que se ofrecen del estudio realizado por el CEF, lo que se refleja en que España no ocupe posiciones excesivamente relevantes a nivel mundial en los índices más prestigiosos que miden la competitividad.⁷ Existe, por tanto, una necesidad que puede ser superada con la incorporación de una mayor cantidad de gestores de I+D+i que sepan galvanizar la transferencia del conocimiento científico en beneficio de la competitividad española.

Además, en España el proceso de Bolonia ha supuesto y va a suponer una importante renovación pedagógica (LASSIBILLE y NAVARRO, 2009), muy especialmente por el lado de la adquisición y desarrollo de competencias por parte de los estudiantes universitarios, pues, como ponen de manifiesto las conclusiones de una reciente revisión realizada por OLASKOAGA y otros (2009), las competencias adquiridas por los titulados hasta el momento no son suficientes con respecto a lo requerido en los puestos de trabajo. Estas conclusiones se confirman con el penúltimo puesto ocupado por España dentro del *ranking* de los sistemas universitarios⁸ en el apartado de efectividad, entendida esta como la capacidad de un sistema universitario de generar titulados con competencias adaptadas a las necesidades del mercado laboral (EDERER y otros, 2008).

Estas necesidades pedagógicas y las posibilidades que existen de ser satisfechas con lo que establece el nuevo EEES, unidas a las anteriores relacionadas con la competitividad, proporcionan evidencias de lo importante que sería para España la aplicación de modelos como el que se va a ofrecer en este estudio, aplicado a una actividad de trabajo en grupo realizado en una universidad *on-line* canalizada a través de la plataforma tecnológica de teleformación Moodle. Las tres asignaturas en las que se ha llevado a cabo esta actividad que se pretende mostrar han sido «Introducción a la organización de empresas» en el grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE, de aquí en adelante), «Economía de la empresa» en el grado en Turismo e «Introducción a la administración y gestión de empresas» en el grado en Derecho.

Todas ellas son asignaturas del primer año dentro de sus respectivas titulaciones, por lo que resultan muy adecuadas para el estudio que se está realizando, pues están compuestas por estudiantes que no tienen conocimientos en la gestión de la I+D+i y a los que con esta actividad se les puede generar una nueva vocación profesional. Además, como se ha podido observar, la composición del aula es bastante heterogénea en cuanto a la titulación cursada por los alumnos y es bastante amplia, pues en la misma se proporciona formación a 83 estudiantes. Igualmente, estas asignaturas tienen asignados 6 créditos ECTS⁹ y fueron impartidas durante el segundo semestre del curso 2008/2009 en un aula compartida denominada «economía, organización y administración de la empresa» de esta universidad *on-line*, en la que todas las actividades, excepto el examen final, se pueden realizar por esta vía, lo que facilita en gran medida el seguimiento de los diferentes grupos mediante el establecimiento de diversos foros, como se observará posteriormente.

⁷ Dentro del Índice de Competitividad Global (World Economic Forum, 2010), la posición española ha oscilado en los últimos años entre las posiciones 23 y 29, e incluso en el último ejercicio, ha descendido hasta la 33.

⁸ En esta clasificación se comparan los sistemas educativos superiores de 15 países europeos más los Estados Unidos y Australia. España ocupó el último lugar en la clasificación general.

⁹ Sistema Europeo de Transferencia de Créditos.

El objetivo de esta actividad fue el de conseguir que los alumnos plasmaran en la práctica los conocimientos que previamente habían adquirido, tanto por el estudio razonado de los contenidos de las unidades didácticas como por las aportaciones que habían realizado en un foro establecido al efecto, en relación con determinados planes para la empresa, y, muy especialmente, los relacionados con la gestión de la I+D+i. Igualmente, como se podrá observar en los siguientes apartados dedicados a la aplicación del modelo, se pretendía también que dentro del trabajo en equipo adquirieran y desarrollaran una serie de competencias como las expuestas anteriormente: liderazgo, comunicación, contribución individual, participación y compromiso ético y sensibilidad social. Igualmente, con esta actividad se pretendió impregnar en los estudiantes una serie de valores, que igualmente podrían ayudarles en su futuro como directivos y responsables de empresa, entre los que se pueden destacar la apuesta por la I+D+i y por la RSC, el compañerismo, la integración entre alumnos de diferentes grados (Derecho, Turismo y ADE) y el carácter emprendedor.

A continuación se muestra la aplicación del modelo que se propone, del que se pueden empezar a extraer los resultados iniciales, como se expondrá seguidamente.

3.2. Aplicación del modelo y obtención de los resultados iniciales

a) Planificación. Dada la complicada situación económica en la que estaban y están inmersas las empresas españolas y la necesidad que existe de que, desde todos los ámbitos, y muy especialmente desde los académicos, se proporcionen respuestas en una etapa tan difícil, se consideró que podría ser un elemento muy motivador para los estudiantes el hecho de que ellos trataran de ayudar de forma teórica a las empresas a resurgir de esta difícil coyuntura mediante el diseño de planes de empresa. Las compañías a las que tendrían que ayudar fueron elegidas por su carácter innovador de la base de datos de CREARA.¹⁰

Siguiendo con este supuesto, a los estudiantes se les hizo imaginar que habían terminado sus estudios de grado y que una sociedad de capital riesgo¹¹ requería de sus servicios para que colaboraran con otros compañeros en asesorar en materia económica a una serie de empresas con proyectos innovadores, a fin de que la sociedad pudiera tomar la decisión de conceder sus fondos económicos con mayores elementos de juicio. Los proyectos empresariales son los que se exponen en la **tabla III.1**.

¹⁰ CREARA se fundó en 1998, dentro de una institución privada sin ánimo de lucro como es la Fundación San Telmo, con el objetivo de fortalecer de forma desinteresada e idealista el desarrollo económico, tecnológico y empresarial. Promueve las vocaciones empresariales, así como la generación, lanzamiento y consolidación de empresas innovadoras con alto potencial de crecimiento. CREARA ha sido reconocida por expertos de Europa y los Estados Unidos como motor de creación de empresas innovadoras en España.

¹¹ De acuerdo con la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV, de aquí en adelante, 2009), el capital riesgo es una actividad financiera consistente en suministrar recursos a medio y largo plazo, sin vocación de permanencia ilimitada, a empresas privadas no financieras y no cotizadas, durante su etapa inicial (*venture capital*) o en su etapa de madurez, como consecuencia de un proceso expansivo o de reestructuración (*private equity*).

Las sociedades de capital riesgo (SCR, de aquí en adelante) son sociedades anónimas cuyo objeto social principal es la toma de participaciones temporales en el capital de empresas no financieras cuyos valores no coticen en el primer mercado de las Bolsas de Valores. Para el desarrollo de este objeto social principal, las SCR podrán facilitar préstamos participativos, así como otras formas de financiación, en este último caso solamente para sociedades participadas. Similarmente, también podrán realizar tareas de asesoramiento.

De acuerdo con esta planificación y con los objetivos establecidos para esta actividad, se diseñaron 5 equipos que iban ayudar a estas empresas o proyectos empresariales, compuestos por unos 16 integrantes aproximadamente. La configuración departamental fue la siguiente: coordinación general, departamento financiero, departamento de producción e I+D+i, departamento comercial y departamento de distribución o logístico.

TABLA III.1. *Empresas o proyectos empresariales para la realización del trabajo en grupo de la asignatura «Economía, organización y administración de la empresa», curso 2008/2009, segundo semestre.*

- **Guía Universitaria Campus.** Este proyecto consiste en la elaboración de una guía de negocios exclusiva para estudiantes universitarios, con orientación y consejos prácticos en torno a sus necesidades reales cotidianas, lo que supone un contenido pionero según encuestas al colectivo y expertos con los que se ha trabajado para su elaboración. Se pretende con ello la creación de un soporte publicitario para utilización por instituciones públicas y organizaciones privadas interesadas en este colectivo como objetivo que vienen demandando un canal directo de acceso a estudiantes.
- **Envases con atmósfera controlada.** El objetivo de este proyecto es la conservación de la calidad del vino durante los transportes y almacenamientos, mediante un envase térmico que lo proteja de las fluctuaciones de temperaturas, y así no pierda las cualidades alcanzadas en la bodega y que debido a los cambios de temperatura se pierden más rápidamente.
- **Prextor Systems, SL.** Esta compañía ha sido creada para desarrollar nuevos sistemas de intercambio y almacenamiento de energía y disolución de gases en líquidos, que han sido descubiertos por el equipo investigador que compone la empresa para multitud de aplicaciones industriales (aprovechamiento de la energía de las olas del mar o depuración de aguas residuales, por ejemplo).
- **Pietra Viva.** La empresa está especializada en el diseño, producción y comercialización de productos para la alta decoración. Con un servicio orientado a detectar las necesidades y preferencias de los clientes y convertirlas en productos diferenciados de valor añadido. En una primera acción, se creará una marca bajo la que se comercializarán grabados (bajorrelieves) en piedra natural y compuestos de cuarzo con diseños adaptados a los clientes, tratando de presentar un producto novedoso en diseño y acabados. Para esto se cuenta con tecnología propia desarrollada por los promotores del proyecto y fabricada bajo su prescripción. En siguientes acciones se desarrollarán nuevas marcas que engloben nuevos productos y tecnologías desarrolladas desde una misma perspectiva de diseño y orientación al cliente.
- **CI2T, SL (consultoría, ingeniería e innovación tecnológica).** SIGINVER es un sistema informático para la gestión integral de invernaderos y cultivos hidropónicos desarrollado por la empresa CI2T, cuyo origen es una patente de la Universidad Politécnica de Valencia. El sistema permite optimizar el rendimiento de un invernadero al controlar e integrar diferentes sensores y equipos de seguimiento. El productor agrícola obtiene toda la información en cualquier momento a través de Internet y mediante un sistema de alertas por correo electrónico o *sms*.

FUENTE: *Elaboración propia.*

Como se expuso anteriormente, al exponer los objetivos de esta actividad, los estudiantes previamente a la realización del trabajo en grupo recibieron el encargo de hacer aportaciones en un foro en relación con algunos planes de interés para la empresa. En este sentido, los estudiantes del grado

en ADE y en Turismo fueron los responsables de localizar los planes de empresa correspondientes a los diferentes departamentos anteriormente nombrados. Por otro lado, los estudiantes del grado de Derecho fueron los encargados de realizar localizaciones de documentos relacionadas con la protección jurídica de las invenciones, redacción de contratos a investigadores y de colaboración con universidades y otros organismos públicos de investigación, y solicitudes de ayudas o subvenciones por I+D+i a las empresas, de tal manera que todos los miembros de los diferentes equipos pudieran disponer de esta importante información para efectuar una adecuada gestión de la I+D+i.

Por último, aunque para comenzar las actividades los estudiantes recibieron una serie de pautas (véase **tabla III.2.** relativa al trabajo del equipo de **Prextor Systems**), se les proporcionó también libertad tanto en la configuración de las personas que debían trabajar en los diferentes departamentos como en el contenido del trabajo final a entregar. Igualmente, se estableció como canal de comunicación un foro por cada empresa o proyecto empresarial a ayudar con seis hilos, uno por cada uno de los departamentos, y otro más que recogía la información inicial asociada al proyecto, citada anteriormente.

TABLA III.2. *Información inicial de los proyectos.*

INFORMACIÓN INICIAL DEL PROYECTO
<p>Nombre del proyecto. Ayuda al proyecto «Prextor Systems SL».</p> <p>Objetivo del proyecto. Desarrollar todos los mecanismos para poner en marcha la empresa y que, en el menor tiempo posible, esta pueda triunfar en el triple ámbito: económico, social y medioambiental.</p> <p>Trabajo en equipo a realizar. Con el objetivo de que desarrollemos nuestras habilidades para trabajar en equipo, actuaremos dentro de departamentos enlazados por un equipo de coordinación al objeto de redactar un informe final a entregar con fecha máxima el 10 de junio de 2009 (longitud aproximada de 20 páginas, tamaño de letra 11 y 1,5 de espacio), en el que se incluirá el siguiente contenido:</p> <p>Antecedentes de la empresa (historial, balances y cuentas de resultados de los últimos años, entre otros aspectos). En este caso, las cuentas y los balances deben ser adaptados, pues no se cuenta con los datos de estas empresas. Si queréis, para dar unas cuentas y balances ficticios podéis utilizar formatos de las empresas del IBEX-35 (ACS, Telefónica, por ejemplo). No es necesario que lo hagáis, únicamente se os propone como idea, pero es válido igualmente imaginarse e inventarse un posible historial de la empresa, en vez de exponer estas cuentas. Se os deja a vuestra elección.</p> <p>Presente de la empresa (misión, visión, referencias al entorno físico actual, clientes, proveedores, competidores, productos y servicios ofrecidos, por ejemplo).</p> <p>Futuro de la empresa: plan financiero, de producción, comercial, logístico y de I+D+i.</p> <p>Este contenido, así como la composición de los equipos, puede ser modificado si los componentes de los diferentes equipos lo estiman adecuado. El mismo se ha expuesto únicamente para proporcionar las primeras ideas.</p> <p>Actividad de la empresa. Esta compañía ha sido creada para desarrollar nuevos sistemas de intercambio y almacenamiento de energía y disolución de gases en líquidos, que han sido descubiertos por el equipo investigador que compone la empresa para multitud de aplicaciones industriales (aprovechamiento de la energía de las olas del mar o depuración de aguas residuales, por ejemplo).</p> <p style="text-align: right;">.../...</p>

.../...		
Composición de los equipos.		
Puesto	Nombres y apellidos de los responsables	Misiones principales
Coordinación general	Componente 1 Componente 2	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir el primer «<i>brainstorming</i> general» (tormenta de ideas). • Señalar las misiones, responsables (en caso de modificación) y etapas de entrega de las diferentes fases del trabajo. • Dar conjunción e hilo conductor a todas las labores del equipo, tratando de llevarlo a la consecución del triple objetivo: económico, social y medioambiental.
Departamento financiero	Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • Todo lo relativo al plan financiero previamente localizado y su interrelación con el resto de planes.
Departamento de producción e I+D+i	Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • Todo lo relativo al plan de producción previamente localizado y su interrelación con el resto de planes.
Departamento comercial	Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • Todo lo relativo al plan comercial y su interrelación con el resto de planes.
Departamento de distribución o logístico	Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • Todo lo relativo al plan logístico y su interrelación con el resto de planes.

FUENTE: *Elaboración propia.*

b) Desarrollo. Desde el comienzo de la actividad se fueron constituyendo los equipos con sus respectivos departamentos, y se puede afirmar que prácticamente la mitad de los estudiantes (40 alumnos sobre 83) han participado de manera asidua en la actividad, aunque se espera que esta participación se incremente en sucesivas ediciones de la misma, para lo que se solicitó opinión a los diferentes coordinadores de los equipos, al objeto de que proporcionaran ideas en este sentido y en todos aquellos aspectos que podrían mejorar el funcionamiento de esta actividad, y que posteriormente serán expuestas en el apartado de mejora dentro de este mismo modelo.

Todos los grupos se pusieron en marcha, y ha sido digno de destacar tanto el entusiasmo en la proposición de ideas por parte de los estudiantes como su alto grado de implicación en el equipo. Prueba de ello es que se han metido tanto en el papel que se les encomendó que algunos grupos establecieran contacto con las propias empresas o proyectos empresariales.¹² Igualmente, también se han

¹² En este sentido, merece la pena destacar el caso del trabajo en grupo de ayuda a «**Envases con atmósfera controlada**», en el que se enviaron diferentes mensajes de comunicación para presentarse a los responsables de este proyecto empresarial. La persona a la que pertenece este proyecto se llama Carmen Trisancho Tello y afirmó que para ella era un honor que nuestros estudiantes se interesaran por su proyecto, al que parece ser ningún inversor prestaba excesiva atención. Después

podido identificar los conflictos más comunes expuestos con anterioridad, que se producen en el interior de los grupos, y, en este sentido, es necesario destacar la importancia del foro en aulas virtuales de formación universitaria como herramienta que permite prevenir y vigilar estos posibles conflictos, los cuales, además de contar con la mediación del profesor para su eliminación, deben ser prevenidos previamente por parte del docente con mensajes iniciales que conciencien al alumno de su existencia y de lo negativo de caer en ellos.

c) Control y primeros resultados. En relación con el objetivo de este trabajo se ha podido comprobar que los estudiantes mediante este modelo han adquirido y desarrollado de una manera adecuada tanto los conocimientos propios de los gestores de I+D+i como las competencias de este tipo de profesionales.

Con respecto al contenido de los trabajos relacionados con las actuaciones en materia de I+D+i, se ha podido observar que los estudiantes han cumplido con muchas de las responsabilidades que tienen que asumir los gestores de I+D+i, de acuerdo a lo que se establece en la **tabla I.5.** en relación con los objetivos y funciones de estos profesionales. Para verificar este aspecto, en las **tablas III.3., III.4., III.5.1., III.5.2., III.6. y III.7.** se ofrecen algunos extractos de los trabajos entregados que coinciden con la gran mayoría de objetivos y funciones de los gestores de I+D+i, expuestos en la anteriormente citada **tabla I.5.**

Por otro lado, es interesante resaltar que este conocimiento ha estado a disposición no solo de los componentes de los respectivos equipos, sino de cualquier otro estudiante del aula, por lo que todos han tenido la posibilidad de aprenderlo y de ponerlo en práctica en sus futuras responsabilidades como directivos.

En relación con las competencias que se han podido observar, las mismas han sido clasificadas en los cuatro grandes bloques citados con anterioridad: liderazgo, comunicación, contribución individual y participación, y compromiso ético y sensibilidad social. A continuación se ofrece una panorámica general del elevado nivel que se ha podido contemplar en la mayoría de los estudiantes en lo que respecta al desarrollo de estas competencias:

Liderazgo. Se ha podido observar en los líderes designados en los distintos equipos un liderazgo integrador que ha sido capaz, en primera instancia, de superar estos instantes iniciales que pueden conducir al retraimiento del resto de componentes y, posteriormente, de involucrar e integrar igualmente las diferentes opiniones hacia el objetivo común.

Además de esta característica integradora, se ha podido distinguir en este liderazgo una serie de capacidades muy interesantes para la organización y planificación tanto del tiempo como de las tareas asumidas: la resolución de problemas, la adaptación a nuevas situaciones y la toma de decisiones.

de casi un año ha recibido los datos térmicos del prototipo, pero no tiene empresa, y este es su gran sueño. A todas estas dificultades hay que unir que ella es una persona con una discapacidad (está en silla de ruedas desde hace 18 años), lo que ha provocado que nuestros estudiantes se involucraran y comprometieran más aun en el apoyo a este proyecto.

También, los líderes designados han conseguido un elevado grado de coordinación y de cooperación entre todos los componentes. En este sentido, los coordinadores han impulsado al resto de sus compañeros a efectuar las actividades encomendadas, transmitiéndoles un espíritu de resistencia a la incertidumbre y al fracaso por no poder cumplir con los distintos plazos que se habían autoimpuesto. Por último, han surgido otros líderes, además de los propios coordinadores, que han asumido muy bien sus responsabilidades, han tenido iniciativa, han sido motivadores e, incluso, formadores.

TABLAS III. 3. *Actuaciones relacionadas con la I+D+i: proyecto «Guía Universitaria Campus».*

Herramientas de organización y difusión del conocimiento (págs. 10 y 11). «Con el acceso casi total de los estudiantes, por otra parte obligado en la actualidad para seguir sus estudios, y atendiendo a objetivos medioambientales imprescindibles dada la situación del ecosistema mundial, se rechaza de principio la edición en papel. Se trataría de un derroche innecesario existiendo mejores vías y más convenientes además para nuestro producto.

En consecuencia, optaremos por las siguientes formas de difusión de nuestra guía:

- Internet. Mediante un sitio web de acceso público se albergarán los contenidos de la guía, optimizando la usabilidad del sistema y un diseño amigable.
- Mediante tecnología Bluetooth. De esta forma se indicará, mediante carteles en las universidades, la disponibilidad en fechas concretas de un emisor de CAMPUS@ para que los estudiantes abran sus móviles a esta opción. La transferencia y uso de la aplicación será totalmente gratuita para el usuario. Desde el punto de vista del alcance, el emisor lanza la señal a unos 100 metros de distancia. Por esta vía se transmitirán los contenidos gratuitos de la web, y con este medio el usuario lo puede llevar siempre consigo.
- Portal *wap* para acceso a navegación móvil. Como complemento a lo anterior, el usuario tendrá acceso puntual en cualquier momento a los contenidos públicos de la guía».

Aseguramiento del cumplimiento de la legislación en cuanto a protección de datos y capital intelectual (marcas, patentes, copyrights, por ejemplo) (págs. 14 y 15). Para cumplir con este aseguramiento, en este proyecto se plantean las siguientes vías:

- Depósito legal. En la actualidad, la obligación legal, tanto de solicitar el número de depósito legal como la de constituir posteriormente el depósito definitivo de las publicaciones, corresponde al impresor en el caso de obras impresas y al productor en las restantes (art. 15 de la Orden de 30 de octubre de 1971, Boletín Oficial del Estado, número 276, de 18 de noviembre). Por otra parte, si una misma obra se reproduce en distintos soportes, cada uno de estos se considera una edición diferente y llevará distinto número de depósito legal.
- ISBN. Es el sistema estándar de numeración internacional de libros. Cada libro publicado debe tener un código ISBN único que le asigna su editor. El propio editor tiene un código propio que le identifica. El código ISBN total se compone de un código de país (84 para España), un código de editor (que asigna la agencia nacional del ISBN) y un código de libro (que asigna el editor).
- Propiedad intelectual. Se solicitará al Ministerio de Cultura el registro de CAMPUS@ como protección de autor frente a reclamaciones de posibles terceros.

.../...

.../...

- Protección de datos. Se inscribirá el correspondiente fichero de titularidad privada ante la Agencia de Protección de Datos, ya que en Internet se recabarán datos de carácter personal a los usuarios para que puedan interactuar con la guía. Asimismo, se facilitará a los usuarios el mecanismo habitual de acceso, rectificación y cancelación de sus datos (Ley Orgánica 15/1999, de 13 diciembre).
- Protección de marca. Ante la Oficina Española de Patentes y Marcas se solicitará el oportuno registro de CAMPUS@ en las clases 16 (publicaciones) y 39 (servicios de telecomunicaciones).

Sin perjuicio de lo anterior, CAMPUS@ se establece bajo una licencia Copylef 3.0 de Creative Commons, que permite la copia modificable con reconocimiento de autor.

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLAS III.4. Actuaciones relacionadas con la I+D+i: proyecto «Pietra Viva».

Gestión del cambio: diseño organizacional (págs. 14 a 16). El plan de producción e I+D+i de este proyecto contiene los siguientes aspectos:

Dado que Pietra Viva es una empresa dedicada al diseño, producción y comercialización de productos para la alta decoración, o sea, en nuestro caso de elementos en mármol de altas prestaciones técnicas y de diseños muy cuidados, únicamente disponible en la comarca de Macael, solamente nos ceñiremos a la fabricación de productos a partir de la materia prima que recibamos de las canteras situadas en las proximidades de nuestras instalaciones. Esto disminuirá sustancialmente los costes de transporte.

Para ello, como responsable de producción e I+D+i, propongo la inversión en la construcción de una planta de producción aledaña a unas oficinas centrales de la empresa o en la adquisición de instalaciones de otra empresa, dedicada ya al mismo sector. Tomaremos contacto con el ayuntamiento de Macael o el de Olula del Río al objeto de proponerles la cesión de un terreno para la implantación de una nueva industria que proveerá de trabajo a sus vecinos y que además demandará producto autóctono (por cierto de una magnífica calidad).

Como gran **ventaja competitiva**, propongo poseer en *stock* todo el producto que se encuentra ofertado en los catálogos (excepto las novedades). Esto permitirá dar al cliente una respuesta inmediata a sus necesidades. Además, en nuestras oficinas contaremos con una completa exposición de nuestros productos. También dispondremos de la posibilidad de orientar al cliente con un departamento de diseño de proyectos.

Las instalaciones estarán equipadas con moderna tecnología de gestión automatizada de procesos para cada una de las diferentes áreas del proceso de transformación del mármol en los productos finales.

Nuestra filosofía de producción se debe basar en la inversión en tecnología y nuevos procesos, en la investigación y en el diseño, para conseguir así la mejor calidad en los productos y un servicio de garantía.

Debe existir un firme compromiso de mejora medioambiental que incorpore las mejores prácticas y técnicas de cuidado del medioambiente, y establecerse controles que garanticen el cumplimiento de los requerimientos medioambientales exigidos, además de lograr la implantación de los estándares ISO 14001. Los productos comercializados por Pietra Viva han de cumplir en materia medioambiental con la normativa exigible por la legislación española y europea aplicable a los productos elaborados en España.

.../...

.../...

En estas fases se habrán incorporado los mejores equipos y técnicas de prevención y control de la contaminación disponibles en esta industria, que son:

1. Aspiraciones potentes en planta para captar la máxima cantidad de partículas que se generan en las distintas fases productivas.
2. Focos de emisión a la atmósfera con elementos correctores que permiten emitir gases y humos de acuerdo con los parámetros permitidos por la legislación. Entre los elementos correctores destacan los filtros de mangas, de máxima eficacia de recogida de polvo y demás partículas que se encuentran en el ambiente.
3. El empleo de gas natural como combustible supone una mejora medioambiental fundamental si lo comparamos con otros combustibles empleados en el pasado, aunque dadas las ayudas que determinadas comunidades autónomas, así como el gobierno central, destinan al uso de energías renovables, sería preciso estudiar la posibilidad de implantar un sistema alternativo o de apoyo a los combustibles fósiles.
4. Recogida selectiva de residuos peligrosos (RP) y no peligrosos (RNP) en planta, habilitando zonas de almacenaje adecuadas para lodos, suspensiones acuosas, mezclas de cocción, polvos y partículas, todos ellos gestionados por empresas gestoras autorizadas para la gestión de estos residuos.

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLAS III.5.1. Actuaciones relacionadas con la I+D+i: proyecto «Pretor Systems, SL».

Liderazgo de iniciativas transversales de localización, adquisición, generación, transferencia y salvaguarda del conocimiento y la información (págs. 9 y 10). En este sentido, se realizaron las siguientes aportaciones en este proyecto:

«1.11. ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA DIFERENCIADORA DE PREXTOR SYSTEMS

La invención se encuadra dentro del marco de la hidráulica y la termodinámica, en particular en el ámbito de la desalación de agua de mar, aun cuando sus aplicaciones cubren muchos otros campos, como el almacenamiento de energía, el aprovechamiento energético de las olas de mar, de las diferencias de nivel del mar producidas por las mareas o de la fuerza del viento, así como la regulación de la energía eléctrica.

1.11.1. En cuanto a las plantas desaladoras ambientales

El objeto principal de la invención consiste en la obtención de procedimientos para la desalación del agua de mar que se basen en la utilización de energías renovables para su operación, y que traten de producir un vertido cero de salmuera al mar. Debido a estas características, a las plantas desaladoras que utilizan la tecnología de Pretor se les ha denominado plantas desaladoras ambientales.

El principal problema que presentan las fuentes de energía renovable reside en que se presentan de forma muy distinta en el tiempo, y con intensidades muy diferentes. Para ello, resulta fundamental la incorporación de un sistema de almacenamiento de la energía, que permita trabajar a los equipos que aprovechan dichas fuentes de energía a pleno rendimiento en todo momento. Finalmente, la invención incluye un sistema para separar el agua de la sal de la salmuera, produciendo un vertido cero de salmuera al mar, evitando así la contaminación del mar, y consiguiendo agua desalada y sal como productos.

.../...

.../...

La **aplicación** a la desalación del sistema presentado de aprovechamiento de la energía de las olas del mar es directa e inmediata. Existen múltiples posibilidades para hacerlo, pero tal vez la más evidente sea la de utilizar agua pretratada al objeto de que sea presurizada en los cilindros de alta presión del IPCD para el aprovechamiento de la energía de las olas del mar, alimentando posteriormente al sistema de almacenamiento de la energía y filtración por osmosis inversa.

1.12.1. En cuanto al aprovechamiento energético de las olas del mar

Los problemas planteados por el aprovechamiento energético de las olas del mar y el principal inconveniente que presentan estas centrales estriba en que la altura, la dirección y el tiempo entre picos de las olas es muy variable en el tiempo, requiriéndose un sistema que sea lo suficientemente versátil como para dar un rendimiento aceptable en cualquiera de las situaciones posibles.»

«1.12. PATENTES EN VIGOR Y EN CURSO DE PREXTOR SYSTEMS

La nueva tecnología desarrollada y descrita incluye sistemas innovadores de almacenamiento de energía, así como sistemas innovadores de aprovechamiento energético de las olas del mar, de las diferencias del nivel del mar producidas por las mareas o de la fuerza del viento basados en las tecnologías de intercambiadores de presión de cámaras desdobladas (IPCD), cuya solicitud de patente internacional PCT/ES2007/000346 se encuentra en tramitación, y de válvulas de balanceo para distribución de caudal, cuya solicitud de patente de invención número P200700797 también se encuentra en tramitación, siendo ambas patentes del autor principal de esta invención.»

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLAS III.5.2. Actuaciones relacionadas con la I+D+i: proyecto «Prextor Systems, SL».

Diseño e implementación de soluciones, herramientas, políticas y procesos que contribuyan al aprovechamiento y uso efectivo de los sistemas y tecnologías de la información y de la comunicación (TIC, de aquí en adelante) (pág. 11). Dentro del organigrama de la empresa, existiría un **comité ejecutivo o de dirección de la empresa**, que deberá ser la máxima autoridad en temas de TIC. Dentro de este comité, la presencia del responsable de TIC ofrece una visión sobre la contribución de la tecnología al desarrollo de los objetivos estratégicos de la empresa. Aun cuando el responsable de TIC no forme parte del comité ejecutivo, debería unirse a él en las sesiones en las que se debate y toman decisiones en relación con las tecnologías de la información.

Un gobierno adecuado de las TIC por parte del comité ejecutivo asegura que los sistemas de información estén alineados con la estrategia de negocio, que se ayude a la organización a llevar a cabo actividades que antes no eran posibles gracias a las TIC, y que los servicios que proporcionan estas tecnologías se entreguen de la forma más económica y eficiente posible, al tiempo que se identifican y gestionan los riesgos relacionados con las mismas.

También, existiría un **comité de TIC**, que estaría compuesto por profesionales del área de las TIC y directores funcionales relacionados por la dedicación a evaluar las decisiones de desarrollo tecnológico (decisiones sobre arquitectura de sistemas, plataformas, sistemas operativos, etc.).

.../...

.../...

Desarrollo: aprendizaje organizativo, sistemas de desarrollo competencial y fomento de la innovación (pág. 11). Igualmente, en este proyecto se pretende crear un **comité de innovación**, «dedicado a promover la innovación tecnológica, que sería pieza clave desde el punto de vista de que se encargaría de asegurar que el proceso de innovación se llevase a cabo desde el momento en el que se genera una idea hasta su transformación final, asignando recursos y realizando seguimiento de todo el proceso para asegurar el cumplimiento de los objetivos definidos».

Adquisición: selección (descripción de puestos y perfiles) (págs. 12 y 13). «Subvenciones que podemos solicitar: **Programa Torres Quevedo**. Se trata de una subvención destinada a la contratación de científicos y tecnólogos por parte de las empresas para sus proyectos de investigación y desarrollo. Los doctores y tecnólogos contratados tienen que participar en la realización de proyectos concretos de investigación industrial, de desarrollo tecnológico o en estudios de viabilidad técnica. Pueden solicitar y ser beneficiarios de las ayudas: empresas, centros tecnológicos, asociaciones empresariales y parques científicos y tecnológicos».

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.6. *Actuaciones relacionadas con la I+D+i: proyecto «CI2T, SL».*

Gestión del cambio: diseño organizacional (págs. 11 y 12). En la planificación de este proyecto, la I+D+i encuentra su apartado en lo que se expone seguidamente:

«Plan de I+D+i

Una de las más importantes decisiones tomadas es la creación de un invernadero donde poder desarrollar nuevos avances y realizar todas las pruebas para que nuestros productos sean los más competitivos del mercado. La construcción del invernadero ha supuesto un esfuerzo económico muy importante pero es la base del éxito de nuestro negocio ya que el lugar que hemos elegido para su situación no permite que otros investigadores copien nuestro producto y saquen el producto al mercado antes que nosotros.

Nuestra investigación tendrá como máxima prioridad el ahorro de recursos naturales como el agua. El agua es el bien más escaso que tenemos y, a parte del coste económico que le supone al agricultor la factura mes a mes, en España sufrimos más a menudo de lo que desearíamos el fenómeno de la sequía. Años atrás, algunos agricultores han visto como no han podido regar sus cosechas y han perdido todo lo que tenían cultivado hasta el momento, por ello mediante sistemas de contención de la evaporación, estudio del momento más eficaz para regar, y el uso de posibles aditivos para potenciar las propiedades del agua, conseguiremos que la inversión que tiene que realizar el cliente le sea rentable en un corto espacio de tiempo.

A nuestra empresa en el año 2008 le ha sido concedida una subvención por 26.632 euros que cubre el 70 por 100 del sueldo de nuestra tecnóloga doña Amaya Gómez Balanza (Resolución de 20 de Febrero de 2008 del Boletín Oficial del Estado de 27 de febrero de 2008 y Expediente de referencia PTQ-08-01-06269).

Para 2009 también hemos solicitado la misma subvención y se está a la espera de la resolución, habiendo cumplido todos los requisitos.

.../...

.../...

El crecimiento de nuestros cultivos depende fundamentalmente del estado cualitativo del agua y tenemos que desarrollar diversos sustratos para conseguir que los aniones, cationes, nitratos, la cantidad de boro y carbonatos, la salinidad y que tanto su pH como su conductividad eléctrica sean las más adecuadas para el tipo de cultivo concreto que en ese momento se está explotando. La aparición de bacterias y algas en los conductos del riego automático del invernadero es otra amenaza que se soluciona utilizando distintos tipos de sulfatos y fosfatos. Nuestro sistema informático mediante un sistema de muestras analiza la calidad del agua tanto a la entrada del invernadero como en cada acequia para comprobar si el tratamiento de la misma es el adecuado.

Mediante un sistema refrigerador/calefactor se consigue que la temperatura del agua sea la más apropiada tanto para evitar pérdidas por evaporamiento como para maximizar el aprovechamiento de la misma por la planta.

Nuestro presupuesto de I+D+i, independiente del coste de nuestra investigadora, será de un 2 por 100 sobre las ventas, y teniendo en cuenta que las previsiones realizadas son del 90 por 100 de las ventas de un solo producto, en realidad estamos construyendo una base de recursos económicos para la I+D+i que en 5 años tendrá una asignación para nuevos productos o mejora del actual de 27.000 euros.

Por último, hemos llegado a un acuerdo con el Instituto de Automática e Informática Industrial AI2 de la Universidad Politécnica de Valencia mediante la firma de un contrato de transferencia de *know-how*, asesoría, colaboración y apoyo tecnológico para el desarrollo de soluciones basadas en la aplicación de las tecnologías de la información en el entorno industrial, que, a corto plazo, tiene como finalidad hacer evolucionar esa patente y, a medio y largo plazo, establecer otros desarrollos de I+D+i que den lugar a nuevos productos y servicios.»

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLAS III.7. *Actuaciones relacionadas con la I+D+i: proyecto «Envases con atmósfera controlada».*

Gestión del cambio: calidad y diseño organizacional (págs. 8, 17 y 18). Su plan de producción e I+D+i está basado en el ecodiseño, como se muestra a continuación:

El envasado juega un papel fundamental en el mantenimiento de la calidad y consistencia del vino desde que se envasa hasta que es consumido. La filosofía de que la producción de un vino no acaba hasta que el consumidor abre el envase y termina todo su contenido está ampliamente adoptada en todo el mundo.

Nuestro producto nace, por un lado, de la necesidad de sistemas que tengan que mantener estables las variables externas, como por ejemplo la temperatura, y por el otro, de la necesidad de reducir costes durante la cadena logística y de embotellado en la bodega.

Es el fruto de fuertes inversiones en investigación y desarrollo dentro de un mercado hasta ahora poco explorado como es el del envasado, pero de gran importancia en el sector bodeguero. Se trata, por tanto, de aunar la tecnología más puntera con la calidad del producto y el ahorro de costes finales al productor, que le permita ganar eficiencia frente a la competencia. A su vez, también permite diferenciar su producto con un sistema de transporte totalmente sostenible y 100 por 100 reciclable, siendo estos valores, hoy por hoy, elementos muy valorados por el consumidor final.

.../...

.../...

Ecodiseñar es identificar todos los impactos ambientales que se pueden producir en cada una de las fases del ciclo de vida del producto, con el fin de intentar reducirlos al mínimo, sin menoscabo de su calidad y aplicaciones.

Basado en el ciclo de mejora continua PICA (planificar, implantar, controlar y actuar), trata de identificar los posibles aspectos e impactos ambientales, lo que permite tomar decisiones encaminadas a minimizar su repercusión en el medio ambiente. En muchas ocasiones, las mejoras ambientales detectadas implican sencillos cambios que, realizados a tiempo, suponen importantes avances en materia ambiental y, con frecuencia, repercuten en significativas reducciones de costes.

Mientras que la norma ISO 14001 se centra en la mejora de los aspectos ambientales generados en la etapa de producción, la implantación y certificación de Ecodiseño implica el análisis y estudio de las etapas del ciclo de vida del producto, con base en la norma UNE 150301. Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo.

El certificado de Ecodiseño de AENOR demuestra que la organización ha adoptado un sistema de gestión para identificar, controlar y mejorar de manera continua los aspectos ambientales de sus productos y/o servicios, facilitando información a sus clientes sobre los productos que han incorporado mejoras ambientales a través del diseño y que, por tanto, son más sostenibles que su versión anterior.

La consecución del certificado lleva aparejada la licencia de uso de la marca Ecodiseño de AENOR. Esta certificación de Ecodiseño ofrece a la organización unas ventajas:

- Anticiparse en el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
- Acceder a nuevos mercados más exigentes.
- Mejorar la imagen del producto y de la empresa.
- Satisfacer con una mayor amplitud el cumplimiento de los requisitos demandados por las partes interesadas.
- Distinguirse de sus competidores.
- Reducir costes de producción.
- Impulsar productos innovadores.
- Posicionarse de manera privilegiada para futuros procesos de compra verde.
- Aumentar la calidad del producto/servicio.

FUENTE: *Elaboración propia.*

Como prueba de la adquisición y el desarrollo de estas competencias relacionadas con el liderazgo, que tan importantes van a resultar en la actividad a desarrollar por los gestores de I+D+i (recuérdese la **tabla I.5.**), se pueden observar las siguientes tablas (**III.8.** a **III.15.**), en las que se exponen algunas de las intervenciones que, en este sentido, han tenido tanto los coordinadores de los grupos como sus compañeros.

A la vista de la información contenida en estas tablas, la gran mayoría de las competencias que se observan en las mismas coinciden con las que se expusieron en la **tabla I.5** relativas a las que caracterizan a la profesión de gestor de I+D+i. Entre ellas, cabe destacar las dotes de liderazgo propiamente dichas, la dirección de equipos y de proyectos, la resistencia al fracaso, el buen hacer en

entornos de incertidumbre, la capacidad para la organización, la toma de decisiones, la motivación, la formación, la adaptación a entornos de cambio y el aprendizaje rápido.

Otras, como la empatía o la proactividad, también han sido mostradas. Por ejemplo, en relación con la primera se puede tener en cuenta lo que aporta REPETTO (1992) al afirmar que la empatía es una manera de sentir y de identificarse con los sentimientos del otro, lo que ha podido ser destacado en la **tabla III.14.** cuando un compañero proporciona un conocimiento a otro, pero lo hace sin herir la sensibilidad de este último al ser corregido, por lo que el proceso de formación se realiza de manera completa y satisfactoria, tanto para los propios intervinientes en el mismo, como para el resto de componentes del proyecto común, que de esta manera cuentan con una información que enriquece su trabajo y su conocimiento.

Por lo que respecta a la proactividad, YARCE (2005) la define como la asunción de responsabilidad apoyada en la fuerza interior, que se anticipa a los cambios y que no se deja dominar por las circunstancias externas, ni por las reacciones de los demás, intentando vencer al negativismo, la apatía y la indiferencia con iniciativa, responsabilidad, decisión, visión, audacia y creatividad. Como se puede observar en la **tabla III.12.**, un componente del departamento de producción e I+D+i no se ha limitado a tener un simple conocimiento de la cuestión a abordar, sino que toma la iniciativa y se adentra en la realidad, lo que sin duda le aportará un mayor conocimiento de la misma, que le beneficiará tanto a él como al conjunto del grupo.

Comunicación. Aunque la mayor parte de los mensajes han sido claros, concisos y no ofrecían excesivas dudas, se han podido observar adecuados mensajes de coordinación en los que se han resuelto estas dudas teóricas o de fragmentos a realizar dentro del trabajo. En relación con las habilidades personales, han sido múltiples los mensajes de aliento, ayuda para impulsar el trabajo, traspaso de información entre compañeros y mejora de las propuestas iniciales del trabajo.

TABLA III.8. *Liderazgo: organización, planificación y coordinación del tiempo y las tareas asumidas.*

Proyecto: Envases con atmósfera controlada.

Departamento: Coordinación general.

Cargo: Coordinadores generales.

Mensaje de miércoles, 29 de abril de 2009, 00:33.

Os adjunto un resumen de lo discutido en los diferentes foros del proyecto, incluyendo dudas o información que falta por elaborar y algunas sugerencias más o menos ordenadas que se me han ido ocurriendo mientras elaboraba el resumen. Periódicamente, el otro coordinador o yo iremos ampliando o modificando el resumen con las novedades que vayamos aportando entre todos. Se admite cualquier tipo de sugerencia o comentario sobre el resumen.

Os ruego, por favor, que comencemos todos a organizar la información en sus respectivos hilos del foro. Me he tomado la libertad de asociar a cada aspecto del trabajo un hilo del foro.

.../...

.../...

He establecido, además, un plazo de una semana (hasta el próximo jueves 7 de mayo) para que los diferentes departamentos elijan un documento genérico que les sirva de guía o base para elaborar el plan definitivo. Los departamentos que tengan las ideas más claras sobre la forma y el contenido que debe tener su plan deberían ya reflejar esas ideas sobre un documento de trabajo.

Un saludo,

PD: Por cierto, os hago extensible la felicitación más sincera de nuestro profesor en relación con la orientación y el enfoque que le hemos dado al proyecto.

FUENTE: *Elaboración propia*.¹³

TABLA III.9. *Liderazgo: resolución de problemas y adaptación a nuevas situaciones.*

Proyecto: CI2T, SL (Consultoría, ingeniería e innovación tecnológica).

Departamento: Coordinación general.

Cargo: Coordinadores generales.

Mensaje de lunes, 20 de abril de 2009, 13:45.

Hola,

De momento solo han respondido el 33 por 100 de los que tenían que haber dado señales de vida. Bien, esperearemos hasta mañana por la mañana. Si no responde nadie más, no pasa nada, creo que tenemos cantidad y sobre todo calidad de sobra entre los 7 para sacar el trabajo adelante. Mañana por la tarde la otra coordinadora y yo elaboraremos el *planning* prometido y lo colgaremos aquí. Lógicamente si alguien tiene alguna observación que hacer sobre el mismo, estaremos encantados de que nos la hagáis llegar.

Componente 1 del departamento financiero, intentaremos, dentro de las limitaciones de «personal» que tenemos, adaptarnos a tus deseos de cambios en la parte encomendada a desarrollar.

Saludos.

FUENTE: *Elaboración propia*.

TABLA III.10. *Liderazgo: toma de decisiones.*

Proyecto: Guía Universitaria Campus.

Departamento: Coordinación general.

Cargo: Coordinadores generales.

Mensaje de lunes, 27 de abril de 2009, 15:07.

.../...

¹³ Todos los mensajes han sido adaptados para salvaguardar la identidad de las personas que los han formulado o a quienes se aluda en ellos.

.../...

Estimados compañeros:

Tras la conversación mantenida el sábado, hemos decidido, si a todos os parece bien, enfocar el trabajo con base en los siguientes aspectos:

- Elaborar un plan de negocio, dirigido en primera instancia a los promotores de la Guía Universitaria Campus, partiendo de la premisa de que acabamos de crear la empresa, por tanto, prescindiremos de la información contable previa y centraremos el plan financiero en las previsiones futuras.
- Enfocar la guía partiendo de que el público al que va dirigido son los estudiantes universitarios.
- Partir de la idea de crear una guía en Internet, que será publicitada por medio de soportes físicos como CD, *pendrives* o similares, pero que no se editará en papel.
- Centrar el contenido de la guía en apartados que puedan ser de interés para la mayoría de los estudiantes universitarios, por ejemplo:
 - Legislación en materia de educación.
 - Becas de estudio.
 - Programa Erasmus.
 - Titulaciones: clases, requisitos de acceso, salidas profesionales.
 - Contratos.
 - Enlaces a otras páginas de interés (bibliotecas virtuales, librerías especializadas, etc.).

Lo ideal sería tener una charla *on-line* entre el mayor número de miembros del equipo que fuera posible. Os proponemos para ello el próximo miércoles día 29 a las 22:30 h. en el chat de la asignatura. Por favor, confirmad vuestra asistencia o proponed otro día u hora alternativos.

El objetivo del chat será realizar un esquema de trabajo, adjudicando las tareas concretas a cada una de las áreas, así como concretar los plazos de entrega y puesta en común de las distintas fases.

Saludos cordiales, los coordinadores.

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.11. *Liderazgo: resistencia a la incertidumbre y al fracaso.*

Proyecto: Envases con atmósfera controlada.

Departamento: Departamento financiero.

Cargo: Componente 1 del departamento financiero.

Mensaje de miércoles, 29 de abril de 2009, 00:33.

Pienso que tenemos poco tiempo para malgastarlo en esperar de lo que hagan los demás. Como departamento financiero, estamos preparando un documento inicial con las cuentas actuales de la empresa. Después necesitamos los datos de los distintos departamentos para terminar nuestra parte. Os rogaría que en cuanto tengáis algo lo publicuéis para poder adelantar todo el conjunto del trabajo. Estamos cerca del final del plazo y debemos darnos el máximo de prisa. ¡¡¡Ánimo que todavía podemos preparar un buen trabajo!!!

Saludos.

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.12. *Liderazgo: asunción de responsabilidades e iniciativa.*

<p>Proyecto: Envases con atmósfera controlada.</p> <p>Departamento: Departamento de producción e I+D+i.</p> <p>Cargo: Componente 1 del departamento de producción e I+D+i.</p> <p>Mensaje de sábado, 30 de mayo de 2009, 12:15.</p> <p>He estado hablando con una persona que trabaja en una bodega y me ha dicho que este tipo de envases los hay de distintas capacidades (3 l, 10 l, 20 l), y el precio depende de esto y también de la cantidad de envases que pidas. El de menor capacidad sale por unos 35 céntimos.</p> <p>El lunes voy a ir a una bodega para saber cuántos envases usan al mes, los precios de lo mismos, y así poder hacernos un idea de cuánto nos costaría producirlos suponiendo que nos ganásemos un porcentaje en el precio. Por ejemplo, si el de menor capacidad vale 35 céntimos, a lo mejor por cada envase se ganan 10 céntimos. Teniendo los datos de todos los envases que se usan al mes y pudiendo imaginarnos que distribuimos nuestros productos entre 20 bodegas, podemos hacer un cálculo de cuántos envases debemos producir al mes, cuál sería el precio de producción y qué beneficios obtendríamos. ¿Qué os parece?</p> <p>Saludos.</p>
--

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.13. *Liderazgo: motivador.*

<p>Proyecto: Guía Universitaria Campus.</p> <p>Departamento: Coordinación general.</p> <p>Cargo: Coordinadores generales.</p> <p>Mensaje de domingo, 19 de abril de 2009, 19:43.</p> <p>Estimados compañeros:</p> <p>Como supongo que ya habréis leído en el hilo correspondiente, voy a encargarme de la coordinación del departamento financiero. Por si os sirve de ayuda, os adjunto el documento que encontré en Internet y que en parte podríamos usar como guía para la realización del plan financiero de la Guía Universitaria Campus.</p> <p>Soy una apasionada de este tema en particular y creo que es en el que más voy a poder aportar, así que ánimo y espero vuestras ideas, preguntas y comentarios antes del próximo sábado para poder tener una reunión virtual con el otro coordinador, previa a la tormenta de ideas de todo el grupo.</p> <p>Saludos.</p>
--

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.14. *Liderazgo: formador.*

<p>Proyecto: Envases con atmósfera controlada.</p> <p>Departamento: Departamento financiero.</p> <p>Cargo: Componente 1 del departamento financiero.</p> <p>Mensaje de martes, 9 de junio de 2009, 19:11.</p> <p>Hola componente 2 del departamento financiero:</p> <p>Viendo el documento que remites, observo que algunas partidas del pasivo no están coordinadas con los comentarios que realizas. En concreto, el tema de las reservas y cómo las vas modificando año a año. Pienso que se pueden hacer algunas modificaciones que cuadrarían mejor los balances provisionales. Si no tienes inconveniente los modifico y te los remito para que los incluyan en el informe final.</p> <p>Saludos.</p> <p>Contestación a este mensaje por parte del componente 2 del departamento financiero (martes, 9 de junio de 2009, 21:34).</p> <p>Hola componente 1 del departamento financiero.</p> <p>Por mi parte no hay ningún problema en que realices esas modificaciones en la partida de reservas. Revisando el documento he de decirte que tienes razón, se me había escapado esa cuestión.</p> <p>Saludos.</p>

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.15. *Liderazgo: aprendizaje rápido y transmisión de la información.*

<p>Proyecto: Envases con atmósfera controlada.</p> <p>Departamento: Departamento financiero.</p> <p>Cargo: Componente 1 del departamento financiero.</p> <p>Mensaje de viernes, 24 de abril de 2009, 00:10.</p> <p>He encontrado la web de una empresa que fabrica los llamados <i>bag in box</i> con volúmenes desde 0,75 hasta 1.400 litros de capacidad que creo puede ser muy interesante de cara a nuestro trabajo.</p> <p>Pienso que son los envases de los que trata el trabajo y nos puede ayudar a todos los departamentos de «nuestra» empresa.</p> <p>Saludos.</p>
--

FUENTE: *Elaboración propia.*

De la misma manera que se procedió anteriormente en lo relativo a la competencia del liderazgo, a continuación, en las **tablas III.16.** y **III.17.**, se expondrán algunas intervenciones en relación con la adquisición y desarrollo por parte de los estudiantes de la competencia de comunicación, que tan interesante resulta dentro de la labor de los gestores de I+D+i, como se expuso en la **tabla I.5.**

TABLA III.16. *Comunicación: coordinación.*

<p>Proyecto: Prextor Systems. Departamento: Coordinación general. Cargo: Coordinadores generales. Mensaje de sábado, 18 de abril de 2009, 07:20.</p> <p>Hola a todos:</p> <p>Estos días el otro coordinador general y yo hemos estado planteando la organización del proyecto. Al menos inicialmente y para hacer el trabajo de fondo, se ha dividido la coordinación en dos grupos, entre los que en todo caso habrá constante transferencia de información y que se integrarán en la fase final:</p> <p>I) Área comercial y logística (coordinada por coordinador general 1). II) Área financiera e I+D+i (coordinada por coordinador general 2).</p> <p>El coordinador general 1 ha avanzado gran parte del trabajo inicial de recopilación de información respecto a Prextor Systems y la va a anexar en el foro.</p> <p>Por otro lado, necesitamos conocer quiénes de los compañeros asignados a este proyecto vais a participar activamente y que nos deis información sobre vuestra disponibilidad, conocimientos y experiencias en vuestra área u otras, etc. Yo tengo un problema y es que no puedo acceder a los <i>e-mails</i> y fichas de algunos de vosotros (el sistema me dice que no pertenezco a ese grupo), así que os pido que también lo publicuéis en las respuestas.</p> <p>Ya estamos en marcha.</p> <p>Un saludo, Óscar.</p>

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.17. *Comunicación: mensaje de ayuda para impulsar el trabajo y alentar a los compañeros.*

<p>Proyecto: Pietra Viva. Departamento: Coordinación general. Cargo: Coordinadores generales. Mensaje de lunes, 11 de mayo de 2009, 18:08.</p> <p>Apreciado coordinador general 1 y resto de compañeros:</p> <p>Coordinador general 1, como siempre, gracias por tu eficiencia. Con objeto de darle un impulso al trabajo y facilitar el mismo a todos los compañeros, he pensado en asumir la elaboración de la estructura básica de la empresa, ello consistiría en proporcionarnos a todos los balances, cuenta de resultados, organización humana, etc., todo aquello que configura la empresa.</p> <p>Pienso que partiendo de lo referido anteriormente, la elaboración del resto del trabajo va a ser muy ágil y nos va a permitir incrementar notablemente el rendimiento del tiempo que le dedicamos al mismo. Estoy convencido de poder elaborarlo para el 17-18. Si estáis de acuerdo, manifestadlo para ponerme a trabajar en ello.</p> <p>Un saludo a todos y especialmente a ti, coordinador general 1, por saber mantener el espíritu de este equipo.</p>

Las competencias expuestas en las **tablas III.16.** y **III.17.** vuelven a coincidir con las mostradas en la **tabla I.5,** relacionadas muy especialmente con la comunicación escrita, que también resulta ser una competencia básica de los gestores de I+D+i, por lo que se observa en esta última tabla. Por lo que respecta a la de una adecuada comunicación verbal y la de ser un buen orador delante del público, las mismas no han sido desarrolladas en la actividad del trabajo en equipo analizada, pero la tecnología permite este desarrollo a través de entornos de realidad virtual como *Second Life*. Prueba de ello es el primer juicio virtual que a través de esta plataforma tecnológica (véase **figura III.1.**) se ha celebrado en la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA, de aquí en adelante: ESCUDERO y otros, 2010), y que ha sido una buena muestra de cómo a partir de la misma, los estudiantes pueden adquirir y desarrollar estas competencias de comunicación verbal, que tan importantes son para realizar una adecuada labor como gestor de I+D+i.

Contribución individual y participación. En este aspecto, se ha puesto de manifiesto que los alumnos tenían conocimientos técnicos previos que han puesto a disposición del resto de compañeros a través de un foro establecido, como se expuso anteriormente, para que fueran exponiendo los distintos planes de la empresa que podrían servir de base al proyecto encomendado. En concreto, como se recuerda, los estudiantes del grado de Derecho fueron los encargados de localizar información relacionada con la I+D+i, cuyo resumen se ofrece en la **tabla III.18.** Como se puede observar en la misma, hay información suficiente para que la I+D+i pueda integrarse perfectamente en cada uno de los proyectos realizados por los distintos grupos.

En la **tabla III.19.** se ofrece una prueba de este traspaso de información y de su análisis para ser concretado en los proyectos empresariales, lo que es una buena señal de que esta actividad incrementa la capacidad de análisis y síntesis que precisa una gestión competente de I+D+i. Igualmente, ha existido una alta motivación por la calidad y la creatividad en el trabajo particular, como puede observarse en la **tabla III.20.,** y un saber adaptarse a las nuevas situaciones que se iban produciendo en los equipos como, por ejemplo, la que se producía con la no participación de algunos estudiantes en la actividad y la consiguiente readaptación de los departamentos para que todos, o como mínimo los más importantes, pudieran estar cubiertos (recuérdese lo expuesto en la **tabla III.2.**).

FIGURA III.1. *Actividad en Second Life: comunicación verbal.*



FUENTE: ESCUDERO y otros (2010).

TABLA III.18. *Resumen de la información sobre la I+D+i localizada por los estudiantes.*

Tipo de información	Número de documentos localizados
Contratos de trabajo con investigadores	6
Contratos de colaboración Universidad-Empresa	7
Solicitud de ayudas a I+D+i (Unión Europea y Plan Nacional de I+D+i)	4
Protección jurídica de las invenciones	4
Planes de I+D+i de empresas	3
Cooperación con parques tecnológicos	1
Certificaciones de sistemas de gestión y de proyectos de I+D+i ...	1

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.19. *Contribución individual y participación: traspaso, análisis y concreción de la información para aplicación a los planes de la empresa.*

<p>Proyecto: Prextor Systems. Departamento: Coordinación general. Cargo: Coordinadores generales. Mensaje de viernes, 1 de mayo de 2009, 06:27.</p> <p>Hola:</p> <p>Aunque inicialmente lo he colgado en el apartado de I+D+i, creo que todos deberíamos echar un vistazo a este documento sobre las patentes de Prextor y sus aplicaciones industriales porque podemos centrar en alguna de ellas en concreto el contenido de nuestro proyecto, o bien abordarlas en conjunto como un lote de I+D+i susceptible de ser comercializado.</p> <p>Un saludo,</p> <p>Los coordinadores generales.</p>

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.20. *Contribución individual y participación: calidad y creatividad en el trabajo particular.*

Proyecto: CI2T, SL (Consultoría, ingeniería e innovación tecnológica).

Departamento: Coordinación general.

Cargo: Coordinadores generales.

Mensaje de viernes, 29 de mayo de 2009, 16:51.

Hola componentes del departamento financiero:

Componente del departamento financiero 1, nos ha parecido genial tu idea de hacer un invernadero y la vamos a llevar a la práctica, pero para no tocar más los otros planes será un invernadero que fundamentalmente le sirva a nuestra tecnóloga para realizar sus investigaciones, por lo que los productos no se podrán comercializar ni distribuir. También intentaremos contratar a un par de personas para que nos ayuden en las tareas de mantenimiento y que pertenezcan a colectivos susceptibles de conseguir una subvención para gran parte de su salario (parados, estudiantes de jardinería, personas con alguna discapacidad que no les impida realizar ese tipo de trabajo, por ejemplo). Con media jornada es suficiente.

En cuanto a la financiación, cualquiera de las alternativas que nos mostrabas en tu *e-mail* nos parece correcta, aunque, como bien indicas, la A se ciñe más al espíritu del caso. De cualquier forma, hagas lo que hagas estará bien.

Os rogaría que lo hicierais antes del lunes o el martes de la semana que viene para después hacer la composición del trabajo.

Consultadnos cualquier duda que tengáis o si hay cualquier cosa que no cuadre con respecto a los otros planes, no tenéis más que comentarlo y felicidades al componente del departamento financiero 1 por su gran idea.

Saludos.

FUENTE: *Elaboración propia.*

Compromiso ético y sensibilidad social. Esta competencia también es muy importante que esté ampliamente desarrollada en todas aquellas personas que vayan a ser gestores de I+D+i, pues la RSC se puede convertir en un instrumento muy adecuado para atraer a los investigadores a las empresas. Si, como se pudo observar al inicio de este trabajo, entre los jóvenes investigadores es bastante escasa la confianza en el sistema nacional de I+D+i y, en gran medida, ello es debido al aspecto de la organización de personal (insatisfacción con la carrera ofrecida o con la formación a recibir, entre otros aspectos), una adecuada política de atracción llevada a cabo por gestores de I+D+i formados en estos aspectos responsables puede resultar clave de cara a convencer a los investigadores de que pueden continuar con su carrera en el sector privado y contribuir con ello a mejorar la competitividad de las compañías privadas. Las premisas de estas políticas responsables podrían ser las siguientes que se exponen a continuación:

- Ofrecimiento de una carrera investigadora motivadora y competitiva que esté bien gestionada desde la alta dirección.

- Optimización de su captación y selección.
- Valoración de su prestigio.
- Reconocimiento de sus derechos laborales y personales, haciendo especial hincapié en la percepción de unas retribuciones justas en función del valor realmente aportado y la concesión de un alto grado de estabilidad laboral.
- Reducción de las pérdidas de tiempo en actividades distintas a las científicas.
- Realización de un seguimiento y evaluación de sus actividades.
- Estimulación de la cooperación con otras organizaciones.
- Adecuada formación, que les permita seguir desarrollándose.

La labor que, en este sentido, pueden aportar los gestores de I+D+i para atraer a este importante conocimiento al sector privado puede ser tan innovadora como beneficiosa, debido a que de esta manera se podría ayudar tanto a las propias empresas como a los investigadores, a reducir o a eliminar de manera conjunta sus carencias de competitividad y de reconocimientos de derechos respectivamente, lo que beneficiaría de forma general a toda la economía y a la sociedad. Dada la importancia de esta novedosa función en los gestores de I+D+i, resulta imprescindible su desarrollo, el cual ha sido puesto de manifiesto en los trabajos en equipo que se están exponiendo. A modo de ejemplo, se pueden destacar algunas intervenciones en este sentido, como las siguientes que se muestran en las **tablas III.21., III.22. y III.23.**

TABLA III.21. *Compromiso ético y sensibilidad social: propuesta de cuidado del medio ambiente y relaciones con el entorno.*

Proyecto: Envases con atmósfera controlada.

Departamento: Coordinación general.

Cargo: Coordinadores generales.

Mensaje de martes, 9 de junio de 2009, 13:16.

He visto que la RSC va insertada en las distintas partes del trabajo.

Un ejemplo de estas medidas responsables fue la propuesta para llegar a un acuerdo el primer año con el Ayuntamiento de Madrid, Y El Segundo, Con El Gobierno De Su Comunidad Autónoma Para Realizar Campañas Concertadas con los colegios, en los que se promocionen maratones de reciclaje de latas de aluminio (una de las principales materias primas de este proyecto), dotando de premios a los colegios que recojan una mayor cantidad.

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.22. *Compromiso ético y sensibilidad social: planes de prevención de riesgos laborales, I+D+i y certificaciones de sistemas de gestión de calidad y de gestión del medio ambiente.*

Proyecto: Pietra Viva.

Departamento: Producción e I+D+i.

Cargo: Componente del departamento de producción e I+D+i.

Mensaje de jueves, 30 de abril de 2009, 22:09.

Estimad@s compañer@s:

Ante todo, disculparme por incorporarme al grupo tan tarde. Quisiera aportar, con base en el plan de producción que ya incluí en su día (que os adjunto) una serie de ideas para la implantación, desarrollo y ampliación del departamento de producción e I+D+i. Por un lado, las ideas que expongo en dicho documento las quisiera ampliar con un plan de seguridad e higiene, básico en todas las fases de la provisión de los productos y máxime en el departamento que se me ha asignado. Por otro lado, también se me ocurre preparar planes de desarrollo de nuevos productos con una parte del departamento que esté dedicada exclusivamente a la investigación, que aunque pueda suponernos un coste importante, a la larga nos dará seguro unos beneficios multiplicados.

Finalmente, se me ocurre también el desarrollo e implantación de las normas de certificación ISO 9001 (calidad) y 14001 (medioambiente), dentro siempre de un proceso de fabricación sostenible, lo que seguro va a gustar a nuestros clientes.

Gracias por vuestro entusiasmo y quedo a vuestra entera disposición.

Recibid un cordial saludo.

FUENTE: *Elaboración propia.*

TABLA III.23. *Compromiso ético y sensibilidad social: áreas social y medioambiental.*

Proyecto: Guía Universitaria Campus.

Departamento: Coordinación general.

Cargo: Coordinadores generales.

Mensaje de lunes, 27 de abril de 2009, 15:07.

Hola componente del departamento de producción e I+D+i:

Creo que has hecho un gran trabajo desde el departamento de producción, y además has incidido en las áreas social y medioambiental, tal y como solicitaba el profesor.

FUENTE: *Elaboración propia.*

Por todo lo expuesto en estas **tablas III.21., III.22. y III.23.**, y por algunos aspectos de los que se reflejaban en las **tablas III.3., III.4., III.5.1., III.5.2., III.6. y III.7.**, especialmente relacionados con la protección del medio ambiente, se puede afirmar que se ha producido de manera conveniente

la integración de estas preocupaciones sociales y medioambientales en todos los trabajos presentados, por lo que los estudiantes han adquirido y desarrollado adecuadamente esta competencia relacionada con el compromiso ético y la sensibilidad social, que podrán utilizar en sus futuras responsabilidades.

A pesar de que los resultados en términos de adquisición y desarrollo de los conocimientos y competencias propios de los gestores de I+D+i han sido altamente satisfactorios, este modelo se encuentra permanentemente abierto a cualquier proceso de retroalimentación que le mejore. Con este motivo, como se expuso con anterioridad, en el siguiente apartado se podrán observar las principales aportaciones de una tormenta de ideas o *brainstorming* que se efectuó entre los diferentes coordinadores de los equipos para que señalaran los aspectos más positivos y negativos de esta actividad, y las fórmulas más convenientes que se pudieran establecer de cara a su mejora. Junto a ello, también se ofrece a continuación una comparación de los resultados obtenidos de la implantación de las medidas resultantes de esta tormenta de ideas, en otra actividad de trabajo en equipo efectuada en una edición posterior de esta aula en el curso 2009/2010 (en su primer semestre).

3.3. Análisis de los resultados definitivos

La aplicación del modelo continuaría con el apartado **d) Mejora**. En dicho apartado, los coordinadores expusieron como aspectos menos favorables de esta actividad el de que se habían encontrado con que el número de participantes era excesivo, la existencia de distintas disponibilidades y los problemas subsiguientes para coordinar reuniones *on-line*, la no participación de algunos componentes podía afectar a la motivación de los estudiantes activos, la obligatoriedad de pertenecer a un proyecto empresarial que no se había elegido y la difícil adaptación al ritmo de trabajo de otros compañeros.

En cuanto a los aspectos positivos, estos coordinadores indicaron que la riqueza de planteamientos y las distintas formas de pensar aportadas en la tormenta de ideas habían incrementado la creatividad de todos los componentes y habían estimulado la investigación y la búsqueda de información vital para el proyecto.

También el trabajo en equipo les había permitido abordar proyectos que son muy complicados de abordar de forma individual, plasmar el conocimiento obtenido en las unidades didácticas, tener la experiencia de crear un proyecto empresarial, reproducir entornos de trabajo similares a los de las empresas reales y aprender a afrontar las dificultades de una situación real.

Igualmente, se resaltaba que el trabajo en equipo había sido una excelente oportunidad para tener un contacto más estrecho con los compañeros, cooperar con alumnos de otros grados e incrementar su compromiso con el trabajo y el estudio en general, por la pertenencia a un grupo.

Con esta información y toda la que se había podido recopilar del desarrollo de las distintas tareas realizadas por los grupos, se ha observado que esta actividad puede modificarse para su mejor rendimiento pedagógico en los siguientes aspectos:

- A fin de evitar todas las cuestiones negativas citadas al comienzo de este apartado, se puede establecer un foro no calificable para que los estudiantes se presenten personalmente, puedan

hacer saber tanto sus conocimientos en el ámbito económico como sus disponibilidades horarias y comiencen a expresar sus opiniones en relación con los proyectos que se les proponen. Igualmente, al objeto de que puedan orientarse en relación con las empresas y los posibles departamentos en los que les gustaría participar (coordinación o dirección general, distribución o logístico, producción e I+D+i, financiero, comercial y recursos humanos), también se les puede ofrecer como muestra el trabajo que realizaron sus compañeros en cursos anteriores.

- Además, y de acuerdo con lo expuesto anteriormente en relación con la competencia contribución individual y participación, y los análisis que es necesario efectuar para involucrar a todos los participantes en una adecuada dinámica de trabajo en grupo, resulta aconsejable establecer posteriormente otro foro no calificable en el que los estudiantes puedan elegir los proyectos que más les atraigan, los compañeros con los que desean participar y los departamentos en los que quieren desarrollar su labor.
- Para evitar posibles conflictos que pueden surgir en el desarrollo de esta actividad, puede resultar adecuado enviar notificaciones preventivas a fin de que en el seno de los diferentes grupos se tomen las medidas necesarias a tiempo. De manera idéntica, puede resultar adecuado que para obtener un mayor rendimiento por parte del alumnado en la adquisición y desarrollo de competencias, los alumnos reciban mensajes en los que se les avise de la importancia que va a tener en la evaluación de esta actividad el hecho de que sepan mostrar que han adquirido y desarrollado dichas competencias.
- El peso de la calificación de esta actividad en la nota final puede aumentarse para que los estudiantes le concedan una mayor importancia.

El establecimiento de estas medidas en la otra actividad del trabajo en equipo, efectuada en la edición posterior de este primer aula, ha permitido comprobar que el modelo, además de favorecer adecuadamente que los estudiantes adquirieran y desarrollaran los conocimientos y las competencias solicitadas, facilita también la consecución de una serie de beneficiosos efectos, los cuales se van a exponer seguidamente:

- El conjunto de las mejoras introducidas ha provocado que en el aula posterior de un total de 59 estudiantes, hayan participado en la actividad 48, lo que incrementa el porcentaje de participación hasta el 81,36 por 100, bastante por encima del de la edición anterior, que apenas llegaba al 50 por 100.
- Por lo que respecta a los conflictos, se han producido una menor cantidad de ellos, ya que, como se expuso anteriormente, el foro en aulas virtuales universitarias es una herramienta que permite prevenir y vigilar adecuadamente los mismos.

Concretamente, en lo que se refiere a la prevención, el envío de mensajes al inicio recordando la posibilidad de aparición de estos conflictos,¹⁴ ha tenido su efecto tanto en esta menor cantidad de conflictos como en el incremento de una mayor participación de los estudiantes en la actividad observado anteriormente.

¹⁴ Recuérdese lo indicado anteriormente por del CANTO y otros (2009).

Por lo que respecta a la vigilancia, se ha identificado perfectamente a los alumnos que no han participado en el trabajo, se ha mediado de nuevo en posibles conflictos por la carencia de comunicación entre los componentes del grupo y se han finalizado debates que desviaban al grupo de sus objetivos. Igualmente, algunos alumnos que no se habían comunicado excesivamente a través de los foros con el resto de los compañeros han podido demostrar, mediante correos electrónicos enviados de manera interna a otros componentes del equipo, que habían participado en el trabajo en grupo, lo que da muestras de la fortaleza de las herramientas *on-line* en esta actividad. En un lado más positivo, se ha podido observar también como algunos componentes dentro de los equipos han asumido mayores responsabilidades en la dirección del equipo ayudando al coordinador general.

En definitiva, se puede afirmar que el foro en las aulas virtuales universitarias es una importante herramienta que facilita al profesor la coordinación de los equipos, siempre tan difícil de conseguir, incluso en cualquier actividad que requiera presencia física, y reduce el tiempo de dedicación necesario, pues le permite conocer el funcionamiento de los grupos y los acontecimientos principales, por la revisión de las aportaciones que realizan los distintos componentes, sin necesidad de convocar varias reuniones presenciales. Igualmente, con este instrumento se puede llevar a cabo un análisis cuantitativo y cualitativo de las intervenciones de todos los componentes, por lo que su uso resulta muy aconsejable para salvar el importante aspecto de las carencias en la evaluación de las competencias mostradas por los alumnos, que puede perjudicar al desarrollo de esta actividad.

A un modelo como el que se ha expuesto en este trabajo se le exige que explique una determinada realidad y que la prediga. En relación con lo primero, el pasado y el estado actual de la transferencia del conocimiento científico pone de manifiesto una escasez de profesionales dentro este ámbito, y será a partir de que se fomente la utilización de este tipo de modelos en la formación de las materias relacionadas con la I+D+i cuando podrá explicarse y predecirse la generación de nuevas vocaciones profesionales en este tipo de gestión, por el número de alumnos que los utilicen en su aprendizaje.

En este trabajo se ha demostrado que prácticamente la mitad de los estudiantes de las asignaturas de organización empresarial observadas han adquirido y desarrollado con este tipo de modelos, de una manera adecuada, los conocimientos y las competencias propias de la gestión de la I+D+i, y que este número ya ha llegado hasta el 80 por 100 en otra edición de esta actividad.

Si esta cantidad de responsables y de administradores de empresas que cuentan con este tipo de formación se extrapola a todas las universidades, tanto a nivel español como europeo y mundial, se puede afirmar que estos modelos de trabajo en grupo con la tecnología que les sirve de plataforma constituyen una poderosa herramienta para generar más profesionales de este tipo, que ayuden a que se produzca una adecuada transferencia del conocimiento científico en beneficio de las empresas y de los investigadores que se decidan a apostar por este camino y para el de toda la sociedad en general.

4. DISCUSIÓN

Las cifras demuestran que, a pesar de la cierta infravaloración que está sufriendo la I+D+i en la actualidad, son muchos los países que han mejorado y están mejorando su competitividad gracias

a la obtención del conocimiento científico, pero, como se constata por la revisión de los datos de un estudio realizado a nivel mundial, gran parte de este conocimiento no se logra trasladar en beneficio de las empresas y de la sociedad en general porque existen importantes carencias en la transferencia del mismo. Estas deficiencias encuentran su causa en las dificultades existentes para la consecución de financiación privada, solicitud de patentes y la acción comercial, y aunque son más acusadas en España, también lo son en el extranjero, por lo que se puede afirmar que el problema de la transferencia del conocimiento científico es una dificultad que se manifiesta a nivel global. Igualmente, este estudio y algunas otras informaciones también proporcionan evidencias de que el número de gestores de I+D+i aparece bastante desequilibrado en relación con el de investigadores, y tampoco parece que se vaya a aumentar su contratación en una mayor medida en el futuro.

Aparece, por tanto, un camino para todos aquellos países que pretendan progresar en su competitividad por esta senda del conocimiento científico, en la generación de estas nuevas vocaciones profesionales dedicadas a la gestión de la I+D+i que puedan contribuir a mejorar la transferencia de este recurso productivo tan fundamental como es el del conocimiento logrado por los investigadores.

Esta necesidad, que resulta cada vez más primordial, se está planteando en paralelo a la consecución de un EEES resultante del proceso de Bolonia. Dicho proceso preconiza la adquisición y el desarrollo de competencias por parte de los nuevos graduados como uno de los pilares en los que debe asentarse la nueva formación universitaria a nivel europeo, y en este sentido, organismos tan importantes como el Parlamento Europeo, el Consejo de la Unión Europea o la ANECA recomiendan el trabajo en grupo como pieza básica para la adquisición y desarrollo de estas competencias, tanto por parte de todos los universitarios europeos en general como de los españoles en particular.

No obstante, esta actividad presenta una serie de carencias en la evaluación de las competencias desarrolladas por los estudiantes, puede ser igualmente fuente de conflictos y se encuentra limitada por la gran dedicación y formación en técnicas y procedimientos que requiere el profesorado, que se decida a emprenderla dentro de sus aulas. En el lado opuesto, la puesta en marcha de esta actividad ofrece una serie de ventajas en el alumnado que se pueden resumir en las siguientes:

- La capacidad de liderazgo, de crítica, de escritura o de comunicación oral, entre otras, son competencias que se desarrollan con esta actividad. También la interacción entre los compañeros favorece la capacidad que tienen los equipos para aumentar el nivel de aprendizaje.
- Mejora la formación de los estudiantes para su incorporación al mercado de trabajo y en su actuación como ciudadanos.
- Disminuye los niveles de abandono de los estudios y favorece, además, la implicación activa de los estudiantes en el aprendizaje.
- En general, ayuda a lograr los fines de la enseñanza y de la educación y, en particular, fomenta el aprendizaje independiente, actitudes más positivas hacia el material con el que se va a realizar el estudio, incrementa la satisfacción del alumno, adapta los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y facilita un mayor rendimiento académico en determinadas materias (ciencia y tecnología, entre otras).

En el modelo de trabajo en grupo aplicado, se ha demostrado que los beneficios para los estudiantes en términos de adquisición y desarrollo de conocimientos y competencias se encuentran muy por encima de los inconvenientes. El liderazgo, la capacidad de comunicación, de participación y de sensibilidad social unidos a los conocimientos propios de los gestores de I+D+i alcanzados por los estudiantes suponen un valor añadido que supera ampliamente a los inconvenientes anteriormente citados, y en el que los foros virtuales se constituyen en un elemento muy importante que puede ayudar a reducirlos.

Al objeto de poner de manifiesto todo ello, dicho modelo ha sido implantado en diversas asignaturas relacionadas con la organización empresarial, que han sido impartidas en aulas de formación universitaria *on-line*, y ha sido aplicado al caso español por las importantes carencias que presenta España tanto en la transferencia del conocimiento científico como en su competitividad, y, también, por la importante renovación pedagógica que está suponiendo para la educación universitaria española la implantación del plan Bolonia, el cual va a ofrecer la posibilidad de que a través de la puesta en marcha de modelos de trabajo en grupo como el que se plantea en este estudio, se puedan solucionar estos problemas, por la vía de una mayor generación de vocaciones profesionales en la gestión de la I+D+i, que puedan actuar tanto en el sector público como en el privado.

A pesar de que las citadas ventajas han sido lograda, como se ha podido observar en la aplicación del modelo, el mismo se retroalimenta con el establecimiento de una serie de técnicas que, en conjunción con los medios tecnológicos utilizados (plataforma de teleformación Moodle), han contribuido al perfeccionamiento de esta actividad. Las técnicas aplicadas han sido las siguientes:

- Establecimiento de diversos foros para que los alumnos puedan seleccionar su proyecto favorito, el departamento donde quieren trabajar y los compañeros con los que quieren participar.
- Envío a los estudiantes de mensajes preventivos acerca de los posibles conflictos que pueden originarse en el interior de los equipos.
- Igualmente, remisión de mensajes a los alumnos para hacerles conocedores de la importancia de la adquisición y el desarrollo de las competencias en la evaluación de la actividad.
- Aumento de la ponderación de la nota de la actividad en la calificación final de la asignatura.
- La utilización de foros que permite la formación virtual *on-line* ayuda a evaluar las competencias desarrolladas por parte de los alumnos al poder analizar cuantitativamente y cualitativamente los mensajes y la información que se transmiten entre ellos. En el caso expuesto, se ha observado que se pueden calificar convenientemente cuatro grandes bloques de competencias: liderazgo, comunicación, contribución individual y participación y compromiso ético y sensibilidad social.

El efecto de estas técnicas, además de mejorar la adquisición y el desarrollo de los conocimientos y las competencias solicitadas, ha sido el de que el nivel de participación de los estudiantes se ha incrementado desde algo menos de la mitad en esta primera aula, hasta más del 80 por 100 en un aula posterior en la que se ha repetido la actividad. Además, en lo que se refiere a los conflictos, se ha podido observar igualmente que se han producido un menor número de ellos, debido a que el

foro en aulas virtuales universitarias se ha mostrado como un instrumento adecuado para prevenir y vigilar adecuadamente estos conflictos.

Podría ser realmente interesante aplicar este modelo a un mayor número de aulas y de estudiantes para poder comprobar con una mayor seguridad si los resultados alcanzados en las dos observadas se mantienen. No obstante, el estudio realizado puede ser un buen punto de partida y una guía de actuación a utilizar por todos aquellos estados que precisen de mejorar su competitividad y la transferencia de su conocimiento científico.

Por todo ello, se puede concluir que los modelos de trabajo en grupo mostrados en este estudio constituyen un instrumento adecuado para explicar y predecir la generación de nuevas vocaciones profesionales en la gestión de la I+D+i, por la cuantía de estudiantes que puedan seguir estos modelos de formación. En este trabajo se ha puesto de manifiesto que se puede crear un número importante de vocaciones en este sentido, que extrapoladas tanto a nivel nacional, como europeo y mundial, pueden convertir a este tipo de modelos en un instrumento adecuado para crear dichas vocaciones profesionales y para mejorar la confianza que tienen los investigadores en que el conocimiento que han obtenido va a ser convenientemente reconocido y transferido en beneficio de la competitividad económica y del progreso social.

Bibliografía

- ACEITUNO, P. [2006]: «Primer informe INNOVACEF: aportaciones para mejorar el futuro de I+D+i», *RTSS. CEF*, núm. 285, 147-192.
- [2007]: «Segundo informe INNOVACEF: aportaciones para el regreso de los investigadores españoles en el extranjero», *RTSS. CEF*, núm. 296, págs. 145-194.
 - [2008]: «Tercer informe INNOVACEF: la respuesta de los científicos españoles en el extranjero y aportaciones desde la Federación de Jóvenes Investigadores», *RTSS. CEF*, núm. 305-306, págs. 171-232.
- ACEITUNO, P.; CAMPANARIO, M.L. y BURGOS, C. [2009]: «Cuarto informe INNOVACEF: inserción laboral de investigadores en empresas», *RTSS. CEF*, núms. 317-318, págs. 217-272.
- BELL, D. [1974]: *The Comings of Post Industrial Society*. London: Heineman.
- BUENO CAMPOS, E. [2008]: *Curso básico de Economía de la Empresa. Un enfoque de organización*, 4.^a ed., Madrid: Pirámide.
- [2009]: *Manual de Introducción a la Economía de la Empresa*, Madrid: Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA).
- CABRERA, L.; BETHENCOURT, J.T.; ÁLVAREZ PÉREZ, P. y GONZÁLEZ AFONSO, M. [2006]: «El problema del abandono de los estudios universitarios», *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE)*, vol. 12, núm. 2, págs. 1-49, http://www.uv.es/relieve/v12n2/relievv12n2_1.htm.
- CANO GARCÍA, M.E. [2008]: «La evaluación por competencias en la educación superior», *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, vol. 12, núm. 3, págs. 1-16, <http://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>.
- CHIAVENATO, I. y OLSON JIMÉNEZ, E.C. [1993]: *Iniciación a la Administración General*, México: Mc-Graw-Hill.

- CHOI, B.; POON, S.K. y DAVIS, J.G. [2008]: «Effects of knowledge management strategy on organizational performance: A complementary theory-based approach», *Omega-The International Journal of Management Science*, núm. 36, págs. 235-251.
- CLARK, C. [1940]: *The Conditions of Economic Progress*, New York: McMillan.
- COMISIÓN DE CARRERA INVESTIGADORA DE LA FEDERACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES [2007]: *Informe de carrera investigadora. Carrera investigadora en España: deficiencias y propuestas*, Madrid: Federación de Jóvenes Investigadores, págs. 1-63.
- COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA [2007]: *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011*, Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
- COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES [2009]: «Entidades de capital riesgo y sus gestoras», http://www.cnmv.es/index_n.htm?consultas/capital_riesgo/capital.htm~/p_consultas_7.html.
- CREARA. FUNDACIÓN SAN TELMO [2009]: «Red 50 K», <http://www.creara.org/red50k/red50kppal.htm>.
- DAVID, P. y FORAY, D. [1995]: «Assessing and expanding the science and technology knowledge base», *STI Review*, núm. 16, págs. 13-68.
- DEL CANTO, P.; GALLEGO, I.; LÓPEZ, J.M.; MORA, J.; REYES, A.; RODRÍGUEZ, E.; SANJEEVAN, K.; SANTAMARÍA, E. y VALERO, M. [2009]: «Conflictos en el trabajo en grupo: cuatro casos habituales», *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, vol. 2, núm. 4, págs. 344-359, http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol2_4/arti_2_4_4.pdf.
- DRUCKER, P. [2003]: *Drucker esencial: Los desafíos de un mundo sin fronteras*, Barcelona: Edhasa.
- EDERER, P.; SCHULLER, P. y WILLMS, S. [2008]: *University Systems Ranking: Citizens and Society in The Age of the Knowledge*, Bruselas: The Lisbon Council for Economic Competitiveness and Social Renewal asbl, págs. 1-26, <http://www.lisboncouncil.net/publication/publication/38-university-systems-ranking-citizens-and-society-in-the-age-of-knowledge.html>.
- ESCUDERO HERRERA, C.; MONTERROSO CASADO, E. y LEZCANO MATÍAS, L. [2010]: «Simulación de un juicio verbal», <http://www.udima.es/juicios-virtuales-second-life.html>.
- ETZKOWITZ, H. y KLOFSTEN, M. [2005]: «The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development», *R&D Management*, vol. 3, núm. 35, 243-255.
- FIDALGO, A. [2009]: «Evaluación por competencias», *Innovación Educativa*, <http://innovacioneducativa.wordpress.com/2009/03/21/evaluacion-por-competencias/>.
- FUNDACIÓN INSTITUTO TECNOLÓGICO PARA LA SEGURIDAD DEL AUTOMÓVIL [2006]: *La necesidad en la empresa española de «internalizar» la cultura de la I+D+i*, Madrid: Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil (FITSA).
- GARCÍA RODRÍGUEZ, N. y ÁLVAREZ ÁLVAREZ, B. [2008]: «Análisis desde la perspectiva profesor versus alumno del trabajo en grupo en la Universidad», *Aula de Encuentro*, núm. 11, enero, págs. 41-51.
- GEORGHIOU, L.; SMITH, K.; TOIVANEN, O. y YLÄ-ANTTILA, P. [2003]: *Evaluation of the Finnish Innovation Support System*, Helsinki: Ministry of Trade and Industry Finland, vol. 5, págs. 1-161.
- HOWELLS, J. [2008]: «New directions in R&D: current and prospective challenges», *R&D Management*, vol. 3, núm. 38, págs. 241-252.
- JIMÉNEZ, A. y DUQUE, A. [2009]: «El mercado de talento internacional», *Capital Humano*, núm. 232, págs. 70-75.
- KOH, W. [2006]: «Singapore's transition to innovation-based economic growth: infrastructure, institutions and government's role», *R&D Management*, vol. 2, núm. 36, págs. 143-160.
- LASSIBILLE, G. y NAVARRO, M.L. [2009]: «La nueva oferta de educación superior y el proceso de Bolonia», en Ontiveros Baeza, E.: *España 2001. Un balance, Economistas*, núm. 119, págs. 225-231, Madrid: Colegio de Economistas de Madrid.

- LÓPEZ NOGUERO, F. [2007]: *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*, Madrid: Narcea.
- LUNDEVALL, B. [1992]: *National systems of innovations: Towards a theory of innovation and interactive learning*, London: Pinter publishers.
- MACHLUP, F. [1962]: *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton: Princeton University Press.
- MAGARIÑO, J.F. [2005 a): «Captaremos científicos de nivel, sean o no sean españoles», *El País Universidad*, 22 de julio.
- [2005 b)]. «España prepara la vuelta de sus científicos», *Cinco Días*, 22 de julio.
- OLASKOAGA, J.; BARANDIARAN, M.; BARRENETXEA, M.; CARDONA, A. y MIJANGOS, J.J. [2009]: «El proceso de Bolonia: una oportunidad para adecuar las competencias de los titulados universitarios a la realidad profesional», en Ontiveros Baeza, E.: *Economía de la Dependencia, Economistas*, núm. 122, págs. 88-95, Madrid: Colegio de Economistas de Madrid.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO [1996]: *The Knowledge-Based Economy*, Paris: STI Outlook.
- ORTEGA, I. [2005]: «Perfiles y roles del nuevo gestor del conocimiento», *Gestiopolis*, <http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/peroluno.htm>.
- PARCERISA ARAN, A. [2006]: *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*, Barcelona: Graó de IRIF.
- PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA [2006]: *Recomendación de 18 de diciembre sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*, Resolución 2006/962/CE publicada el 30 de diciembre, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ES:PDF>.
- PAVITT, K. [2001]: «Public policies to support basic research: what can the rest of the world learn from US theory and practice? [And what they should not learn]», *Industrial and Corporate Change*, núm. 10, págs. 761-779.
- REPETTO TALAVERA, E. [1992]: *Fundamentos de orientación: la empatía en el proceso orientador*, 2.ª ed., Madrid: Morata.
- SLATER, R. [2000]: *Ensayos sobre democracia, educación y el experimento americano*, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial 2000.
- SOLÉ, F.; DEL PALACIO I.; COLL J. y SERRA J. [2004]: *Estudio de la relación de la universidad con el sector productivo español. Financiado con cargo al programa de estudios y análisis de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades del MEC*, Madrid: Secretaría de Estado de Educación y Universidades del MEC.
- TRIADÓ-IVERN, X.; APARICIO-CHUECA, P.; GUÀRDIA-OLMOS, J. Y JARÍA CHACÓN, N. [2009]: «Aproximación empírica al análisis del absentismo de los estudiantes universitarios», estudio del caso de la Facultad de Economía y Empresa (UB), *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria* vol. 2, núm. 4, 315-325, http://webs.uvigo.es/refiedu/Refiedu/Vol2_4/arti_2_4_1.pdf.
- VALERO-GARCÍA, M. [1996]: *¿Por qué aprendizaje cooperativo?*, ICE-Institut de Ciències de L' Educació, GIAC-Grupo de Interés en Aprendizaje Cooperativo, http://campus.usal.es/~ofees/NUEVAS_METODOLOGIAS/COLABORATIVO/ac_per_que.pdf.
- WELCH, J. y WELCH S. [2005]: *Winning*, Nueva York: Harper Collins Publishers.
- WORLD ECONOMIC FORUM [2010]: *The global competitiveness report*, Ginebra: World Economic Forum (WEF).
- YARCE, J. [2005]: *El poder de los valores en las organizaciones*, México: Ruz.
- YOUNG, M. [1961]: *The Rise of the Meritocracy 1870–2033. An Essay on Education and Equality*, Harmondsworth: Penguin Books.