

UN MODELO PARA LA REPATRIACIÓN DE LOS INVESTIGADORES ESPAÑOLES EN EL EXTRANJERO: PROYECTO NEBTUE

PEDRO ACEITUNO ACEITUNO

*Doctor en Ciencias Económicas UNED
Coordinador de estudios de investigación CEF*

Este trabajo ha sido seleccionado para su publicación por: don Antonio BARBA GÁLVEZ, don Alberto FUSTER DE CARULLA, don Francisco GIL RODRÍGUEZ, don Miguel Ángel LÓPEZ GONZÁLEZ, doña Amparo OSCA SEGOVIA y don Rafael SAN MARTÍN CASTELLANOS.

Extracto:

EL objetivo de este trabajo es ofrecer un modelo de repatriación de los investigadores españoles en el extranjero que ayude a que el sistema nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación (de aquí en adelante I+D+I) pueda aportar una serie de beneficios económicos y sociales de urgente necesidad para la economía y la sociedad española.

Para diseñar este modelo de repatriación, este trabajo se estructura en cuatro epígrafes. En el primero de ellos, se exponen las carencias que muestra la economía española con respecto a aspectos tan importantes como la productividad, la competitividad, la creación de empleo de calidad y la creación de Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBT, de aquí en adelante) que podrían facilitar importantes ventajas sociales. Precisamente, son estas nuevas empresas con las que debe contar el sistema de I+D+I para solucionar estas dificultades con las aportaciones que desde ellas pueden realizar unos recursos humanos como son los investigadores españoles en el exterior, de los cuales no se aprovecha su conocimiento a pesar de la inversión realizada en su formación.

En el segundo epígrafe se trata de profundizar en el conocimiento de este colectivo, en las razones que apoyan su posible regreso, las barreras al mismo y los instrumentos puestos en marcha hasta el momento para tratar de conseguirlo. Apoyando a estas soluciones, en el tercer epígrafe, se aporta el modelo de repatriación objeto de este estudio con la descripción de su estructura organizativa y el proceso que se debería seguir en su implantación, terminando con un análisis de los costes y beneficios de esta implantación que permite concluir el enorme progreso económico y social que podría suponer el establecimiento de este modelo y su posterior desarrollo.

Palabras clave: investigadores españoles en el extranjero, productividad, competitividad, creación de empleo, diversificación sectorial, formación y financiación.

Sumario

1. Importancia económica y social de la I+D+I. Situación de algunos indicadores de recursos humanos.
2. Investigadores españoles en el extranjero.
 - 2.1. ¿Cuáles son las razones por las que es importante que regresen los investigadores que España tiene en el exterior?
 - 2.2. ¿Qué se conoce de estos investigadores españoles en el extranjero?
 - 2.3. ¿Qué barreras dificultan el regreso de los investigadores españoles en el exterior?
 - 2.4. ¿Cuáles han sido las soluciones para incentivar el regreso de los investigadores españoles?
3. Modelo de repatriación de los investigadores españoles en el extranjero: proyecto NEBTUE.
 - 3.1. Descripción general del proyecto NEBTUE y establecimiento de sus objetivos.
 - 3.2. Estructura organizativa e implantación del modelo.
 - 3.3. Análisis coste-beneficio económico y social.
4. Conclusiones.

Bibliografía.

1. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA I+D+I. SITUACIÓN DE ALGUNOS INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS

La relevancia de la I+D+I viene dada por una multiplicidad de aspectos económicos y sociales sobre los que puede influir de una manera decisiva, entre los que se pueden destacar el crecimiento de la productividad, el aumento de la competitividad, la creación de empleo y una serie de beneficios sociales que pueden ir desde la protección de la salud y la calidad de vida de la población hasta el incremento de la cultura y la capacidad científica y tecnológica de la sociedad.

En relación con los efectos económicos, se puede decir que son muchas las causas que explican la deficiente evolución de la **productividad** en España puesta de manifiesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, de aquí en adelante) ¹, y entre ellas se puede subrayar la que defiende el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (2005), que considera que una utilización a pleno rendimiento de las nuevas tecnologías durante el período 1985-2002 hubiese permitido que la productividad del trabajo aumentara anualmente en un 2,4 por 100 en vez de en un 0,6 por 100, y que la tasa anual de crecimiento del PIB español mejorara en 1,8 puntos (el 5,14 por 100 en lugar del 3,3 por 100), por lo que estas cifras dan una idea del importante margen de actuación que tiene la I+D+I en el proceso de convergencia de la economía española hacia la de los países avanzados favoreciendo el fomento del uso de estas nuevas tecnologías y la generación de otras nuevas que faciliten su aplicación.

Igualmente, la I+D+I permite la creación o mejora de nuevos productos (bienes o servicios), lo que conduce a que las empresas puedan diferenciarse en el mercado y ser con ello más competitivas. Para la OCDE ², la **competitividad** se define como «el grado en que, bajo las condiciones de libre mercado, un país puede producir bienes y servicios que superen el examen de la competencia

¹ La productividad del trabajo para la economía española, medida en términos del Producto Interior Bruto (PIB, de aquí en adelante) por hora trabajada, es muy inferior a la de otros países. A la cabeza de esta clasificación entre los años 1995 y 2004 se encuentran países como Eslovaquia (5,3), Irlanda (4,5), Corea (4,4), República Checa (3,7), Grecia (3,0), Hungría (2,9) y Estados Unidos (2,4). España con una tasa de 0,9 se encuentra muy distanciada de ellos. De forma similar ocurre si se tiene en cuenta la tasa de crecimiento de la productividad total de factores como el capital físico, la tecnología o los recursos humanos. Así, entre los años 1995 y 2002, esta cifra ha sido liderada por Irlanda (4,4), Finlandia (2,2), Grecia (2,0), Australia (1,5), Francia (1,5), Estados Unidos (1,4) y Suecia (1,3). Frente a ellos aparece España con una tasa de crecimiento del 0,1. Citado en Círculo de Empresarios (2005): páginas 6 y 7.

² Citado en MULET J. (1999): pág. 356.

internacional y que simultáneamente permitan mantener el crecimiento sostenido de la renta nacional». En este sentido, el sector exterior español mantiene en sus máximos históricos el déficit comercial, con una cifra acumulada en los 11 primeros meses del 2005 que ascendió hasta los 63.367,5 millones de euros desde los 47.398,6 millones de igual período del año anterior (Banco de España, 2006), con unas exportaciones de mercancías que se han incrementado en un 4 por 100 en tasa interanual, mientras que las importaciones lo han hecho a mayor ritmo en un 11,7 por 100.

Al hilo de este elevado déficit exterior, la Fundación Cotec (2005) destaca que la progresiva demanda nacional de productos de un mayor contenido tecnológico ³ está siendo satisfecha por el aumento de las importaciones. Así, ha disminuido la proporción cubierta por producción nacional en los sectores de intensidad tecnológica alta y media-alta (en el primero la proporción ha pasado del 4,1 por 100 del total del mercado nacional al 3,6 por 100, y en el segundo del 14,5 por 100 al 13,4 por 100), bien por la carencia de esas tecnologías en las empresas españolas o por su falta de competitividad, lo que les lleva a distribuir sus productos a otros mercados con otro tipo de exigencias. De manera idéntica, también en el sector de baja intensidad tecnológica ha disminuido la cuota cubierta por las empresas españolas, aunque esto puede ser debido a una pérdida de competitividad por el mayor precio de la mano de obra en relación con el de los otros países que entran en el mercado español. Únicamente se está siendo competitivo dentro del mercado nacional en los sectores de intensidad tecnológica media-baja en la que la producción nacional cubre una mayor demanda, del 17,9 por 100 en 1996 al 19,2 por 100 en 2001.

Una vez observadas estas cifras, parece que es necesario que España dedique una mayor atención a la I+D+I para tratar de ser competitiva dentro de su propio mercado, que está demandando en la actualidad estos productos más tecnológicos. Con ello se podrían reducir las importaciones e intentar, una vez logrado esto, ganar cuota exportadora en los mercados internacionales más exigentes.

En relación con otro aspecto económico destacable como es el de la **creación de empleo**, algunos autores como ZUCKER, DARBY y ARMSTRONG ⁴ han demostrado la influencia que la I+D+I puede ejercer sobre la misma, y bien llegado a conclusiones en las que indican que, para una empresa media, la realización de 5 artículos entre algún científico estrella y los propios de la empresa supone 5 productos más en desarrollo, 3,5 productos más en el mercado y, lo que es más importante para el empleo, 860 trabajadores dedicados a estas tareas.

³ De acuerdo con la terminología de la OCDE, BUESA y otros (2002), han establecido una clasificación muy clara de las ramas industriales según su nivel tecnológico (definido según el gasto en I+D con respecto al valor añadido y al valor de la producción, y el gasto en I+D y en tecnología incorporada en los bienes intermedios y de equipo):

- Sector de alta tecnología. Productos farmacéuticos, maquinaria de oficina, precisión, óptica y control, y material electrónico.
- Sector media-alta tecnología. Química de base, química industrial, otra química industrial, maquinaria industrial, material eléctrico, vehículos y sus piezas, y otro material de transporte.
- Sector media-baja tecnología. Metálicas básicas, fundiciones, cemento y derivados, industria del vidrio, otras industrias no metálicas, forja y talleres, estructuras metálicas, artículos metálicos, y productos de caucho y plástico.
- Sector baja tecnología. Industrias cárnicas, industrias lácteas, pan y molinería, otras industrias alimentarias, bebidas y tabaco, industria textil, confección de prendas de vestir, cuero y calzado, industria de papel, imprentas, industria editorial, industrias de la madera, industria del mueble y otras industrias manufactureras.

⁴ Citado en MAHROUM, S. (1998): pág. 3.

En este sentido, la Comisión Europea ⁵ reconoce que los sectores de alta tecnología e intensivos en conocimientos permiten mayores tasas de crecimiento del empleo que las que ofrecen los sectores más tradicionales, generando además puestos de trabajo de mayor calidad, cualificación y remuneración, lo cual supone la obtención de una importante ventaja social. También, parece que los países que dedican unos mayores recursos económicos a la I+D+I son los que cuentan con mejores indicadores de recursos humanos en forma de mayores tasas de población activa con educación superior, empleo en servicios de alta tecnología y número de investigadores en las empresas, como ha puesto de manifiesto la Fundación Altran (2005).

Esta fundación ha creado el **Índice Altran de Capacidad Innovadora** que refleja el potencial innovador y tecnológico de una gran mayoría de los países europeos ⁶, así como los principales factores en que se apoya el mismo. Estos factores, que han sido seleccionados por su mayor relevancia en relación con la inversión en I+D+I, complementariedad y operatividad para poner en marcha medidas destinadas a la mejora de la innovación de los países, pueden ser perfectamente analizados mediante este índice, lo que permite la evaluación de las políticas más adecuadas para la consecución de los fines establecidos en las cumbres europeas de Lisboa (2000) y Barcelona (2002) ⁷. Los valores obtenidos para el Índice Altran, el *ranking* de países, la inversión en I+D de cada uno de ellos y los factores elegidos para este índice pueden ser observados en la **tabla I.1**.

Según lo que indica esta **tabla I.1**, España con un valor de 0,237 ocupa en el índice la posición 14.^a, a la cabeza de los países de baja capacidad ⁸, con unas posiciones parciales con respecto a su inversión de I+D (15.^a), población activa con educación superior (10.^a), empleo en servicios de alta tecnología (17.^a), investigadores en el sector empresas (16.^a), inversiones en capital riesgo para la primera etapa (15.^a), que ponen de manifiesto la enorme brecha existente con los países de su entorno. Para reducirla, la Fundación Altran ha cuantificado los objetivos que España debe alcanzar a medio y largo plazo, para acercarse a los países de capacidad media y alta:

- Es llamativa la posición española con respecto al indicador de población activa con educación superior, más propia de países con capacidad media, lo que lleva a concluir que España está desaprovechando y no rentabilizando en términos de capacidad innovadora la elevada capacidad y formación de sus recursos humanos. Si bien a medio plazo no es preciso que se produzca ningún incremento, sí que es necesario que a largo plazo se produzca un crecimiento de algo más de 1 millón de personas para situarse en los niveles de los países del primer grupo.

⁵ Citado en Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (2005): pág. 4.

⁶ El Índice Altran agrupa a los países de la Unión Europea (UE, de aquí en adelante), incluyendo los nuevos Estados miembros, países candidatos y países del entorno económico europeo de los que existen datos disponibles, así como para el conjunto de la UE a 15 y a 25 miembros (UE15 y UE25, de aquí en adelante).

⁷ Estos objetivos obligan a que los países de la UE incrementen su gasto público y privado en I+D hasta alcanzar el 3 por 100 del PIB, y a aumentar hasta dos tercios de este total la inversión procedente del capital privado.

⁸ Suecia, Finlandia y Dinamarca componen el grupo de países de capacidad alta, desde Islandia hasta Austria el de capacidad media, y a partir de España se encuentran los de capacidad baja.

TABLA I.1. Indicadores del Índice Altran de Capacidad Innovadora.

País	Valor Índice Altran	Ranking Índice Altran	Inversión en I+D	Población activa con educación superior (%)	Empleo en servicios de alta tecnología	Investigadores en el sector de empresas (%)	Inversión de capital riesgo de primera etapa ⁹
Suecia	1,000	1	4,27	27,20	4,85	60,6	0,081
Finlandia	0,845	2	3,51	33,18	4,68	55,1	0,065
Dinamarca	0,820	3	2,60	31,89	4,50	60,8	0,063
Islandia	0,599	4	3,09	25,71	4,81	45,9	0,048
Reino Unido	0,583	5	1,87	30,56	4,40	57,9	0,038
Suiza	0,554	6	2,57	26,90	4,04	62,8	0,039
Noruega	0,501	7	1,89	31,37	3,85	56,3	0,032
Bélgica	0,475	8	2,33	29,03	3,94	57,2	0,028
Irlanda	0,466	9	1,12	26,54	3,92	66,7	0,023
Francia	0,434	10	2,19	23,14	4,07	51,1	0,029
Holanda	0,405	11	1,89	24,88	3,72	49,5	0,027
Alemania	0,377	12	2,50	24,34	3,32	58,5	0,021
Europa 15	0,375	-	1,99	21,80	3,49	51,7	0,025
Europa 25	0,346	-	1,93	21,17	3,19	48,4	0,025
Austria	0,323	13	2,28	16,54	3,32	62,6	0,013
España	0,237	14	1,11	25,19	2,35	29,6	0,012
Italia	0,218	15	1,16	10,77	2,93	39,8	0,005
Hungría	0,212	16	0,97	15,41	3,14	29,5	0,002
Grecia	0,185	17	0,64	17,80	1,75	26,4	0,008
Rumanía	0,182	18	0,40	9,62	1,45	52,6	0,003
Portugal	0,182	19	0,79	10,95	1,43	15,4	0,026
Eslovaquia	0,172	20	0,57	11,78	2,54	19,9	0,002

FUENTE: Fundación Altran (2005) y elaboración propia.

- En relación con el porcentaje de empleados en servicios de alta tecnología, España a medio plazo debería crear 255.000 empleos y alcanzar a largo plazo los 800.000, lo que le supondría duplicar los niveles actuales (402.000, aproximadamente).
- El número de investigadores en las empresas precisa de una incorporación de más de 65.000 y de 120.000 investigadores a medio y largo plazo, frente a las cifras más actualizadas de este tipo de científicos que escasamente superan los 32.000 (Instituto Nacional de Estadística, 2006), lo que requiere incrementar en gran medida el porcentaje expuesto en la tabla.

⁹ Las empresas en las que se invierte este tipo de capital riesgo son de reciente creación o están en dicho proceso, con un escaso nivel de distribución de sus productos. El denominador de este factor lo compone el total del PIB de cada país.

- La inversión en la primera etapa de capital riesgo debería encontrarse en los 214 millones de euros a medio plazo y en 517 millones de euros a largo plazo, lo que significa quintuplicar la inversión actual (86 millones de euros).
- Para alcanzar a los países de capacidad media, la inversión en I+D en porcentaje del PIB debe triplicar los niveles actuales hasta alcanzar los 26.558 millones de euros en el año 2010 (supuesto un crecimiento medio anual del PIB del 2,5%), lo que permitiría también estar en consonancia con el objetivo del 3 por 100 del PIB establecido en las cumbres europeas.

Además de la ventaja social que supone para una economía la generación de empleo cualificado y de calidad, la realización de actividades de I+D+I también permite que se favorezcan otras como la mejora de la salud y la calidad de vida de la población, la protección del medio ambiente, la eficiencia energética, la integración socio-laboral de los minusválidos, el crecimiento económico sostenible, el desarrollo de las zonas más desfavorecidas del mundo, el desarrollo de la sociedad de la información, y el incremento de la cultura y la capacidad científico-tecnológica de la sociedad. Un buen instrumento que ha confirmado su capacidad para lograr beneficios sociales a nivel regional, pero que puede difundirse a otros ámbitos de mayor dimensión son las **NEBT**.

SEGURA y otros (2003) definen a estas nuevas compañías como empresas de menos de 3 años, cuya actividad económica principal está basada en conocimientos tecnológicos propios, que actúan en sectores estratégicos de primer nivel como la informática, las comunicaciones, la biotecnología, la electrónica o la mecánica de precisión. Entre los beneficios sociales que se pueden obtener con su creación, se pueden distinguir los siguientes:

- Las NEBT incorporan nuevas industrias a la región que atraerán a otras nuevas, lo que las convierte en el germen de nuevos sectores industriales.
- Diversifican la actividad económica de la región.
- Generan innovación social por la modificación que producen en los conocimientos y en la cultura de los clientes, trabajadores y proveedores.
- Fomentan la cultura emprendedora de la región.
- Incrementan la formación tecnológica de los trabajadores y por tanto su nivel en este aspecto, lo que permite que estos empleados puedan desarrollar su labor en sus propias zonas de origen, sin necesidad de salir de su entorno geográfico.
- Igualmente, también defienden y contribuyen a la creación de empleo de calidad.

Parece que la obtención de estos beneficios unida a los sectores en los que trabajan, que pueden permitir el desarrollo de amplias capas de la población (por ejemplo, posible curación de enfermedades o minusvalías proporcionada por la biotecnología), deberían hacer imprescindible su

presencia mayoritaria en la economía española. Desgraciadamente, a diferencia de lo que ocurre fundamentalmente en Estados Unidos pero también en Europa, donde en los últimos años se han creado multitud de NEBT basadas en tecnologías de la información o en la biotecnología, el caso español ofrece escasas experiencias, con un número reducido de pequeñas empresas de base tecnológica¹⁰ surgidas desde los centros públicos (HIDALGO, 2004).

Como se ha podido observar, España posee importantes deficiencias en cuanto a su nivel de productividad, competitividad, creación de empleo de calidad, y en el número de NEBT que podrían proporcionar las citadas ventajas sociales. A pesar de estas carencias, la economía y la sociedad española sí cuentan con un factor que podría actuar como hilo conductor para que desde estas NEBT se pudieran satisfacer todas estas necesidades. Quizá, en los distintos Programas o Planes Nacionales de I+D+I de las diferentes administraciones, se ha dado una importancia básica a los recursos humanos, pero en raras ocasiones se han cuantificado y establecido objetivos para la que podría llegar a ser la gran esperanza económica y social española del siglo XXI, como son todos aquellos **investigadores españoles que están realizando su labor en el exterior**.

2. INVESTIGADORES ESPAÑOLES EN EL EXTRANJERO

En este epígrafe se trata de dar a conocer algunos aspectos relacionados con estos científicos que pongan de manifiesto la importancia de promover las medidas necesarias encaminadas a facilitar su vuelta.

2.1. ¿Cuáles son las razones por las que es importante que regresen los investigadores que España tiene en el exterior?

De acuerdo con LARRAGA (2003), los científicos españoles que logran completar su **formación** con una estancia en el extranjero suelen estar bien considerados por la comunidad científica internacional, por lo que generalmente consiguen puestos de trabajo postdoctoral en laboratorios de primer nivel. Esto podría permitir, en el caso de que regresaran, la aportación de los métodos de investigación científico-tecnológica más avanzados, lo que facilitaría una mejor capacidad de asimilación de la tecnología exterior y una mayor originalidad en los planteamientos de su investigación, ya que han estado en contacto con las sociedades científicas de mayor nivel internacional.

Este aspecto de la formación es muy importante, debido a que la financiación de la infraestructura y de los gastos corrientes de funcionamiento de la I+D+I puede obtenerse en un período más

¹⁰ Desde las universidades españolas, durante el año 2004 se fundaron 90 nuevas empresas de este tipo, en el año 2003 se crearon 87, en el 2002 se generaron 65, en 2001 se alcanzó la cifra de 39 y fueron 18 las que se crearon hasta diciembre de 2000 (Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación de las Universidades, 2005).

corto de tiempo, pero la formación tiene unos períodos de tiempo establecidos que difícilmente pueden reducirse ¹¹. Si finalmente no regresan o cuando lo hacen no pueden integrarse en el sistema español de I+D+I, se desaprovecha no solo la inversión realizada en su formación sino también las posibilidades de desarrollo de los conocimientos obtenidos, que podrían servir para mejorar las carencias españolas en cuanto a productividad, competitividad, creación de empleo de calidad y el resto de ventajas sociales expuestas anteriormente.

Además de estas razones relacionadas con el desaprovechamiento de la formación, pueden existir otras como las que se exponen a continuación:

- Estos investigadores pueden haber establecido **redes de contacto**, no solo a nivel de ampliación de conocimientos con los mejores investigadores de otros países, sino que también pueden haber cooperado con entidades de ámbito internacional como proveedores, clientes, entidades públicas o privadas de financiación, órganos encargados de la transferencia de conocimiento, lo que puede beneficiar la internacionalización de la ciencia y la tecnología españolas.
- En relación con lo anterior, no hay que olvidar que estas personas en su día decidieron salir de su país para mejorar su carrera profesional, lo que indica que están impregnados de una **cultura emprendedora**, que seguramente han desarrollado en un ambiente internacional tan competitivo. No parece conveniente desperdiciar este caudal de iniciativas personales del que tanto está necesitado el sistema de I+D+I español.
- Resulta bastante probable que los investigadores, en su estancia en centros del exterior, hayan mejorado su nivel de **idiomas** y de **comprensión de la forma de pensar de otros países**, lo que puede beneficiar una mayor apertura hacia el exterior.

Parece positivo que los investigadores españoles se dirijan al extranjero para estudiar o para trabajar, de la misma forma que puede resultar muy interesante que los investigadores de otros países puedan venir a España, lo que quizá no resulte tan beneficioso es que se pierda a estos científicos, como pone de manifiesto el estudio realizado por la *External Advisory Group* (EAG, de aquí en adelante) ¹², en el que se muestra cómo en los dos últimos Programas Marco de la UE (período de 9 años), España es el estado de la UE que tiene una mayor fuga de investigadores con una diferencia entre los que se fueron y lo que regresaron de 1.188, por delante del saldo para Italia (940), o para Polonia (499). Aunque en el siguiente apartado se tratará de concretar algunos aspectos de los investigadores españoles en el extranjero, la mayoría de estos científicos continúan su andadura profesional en Estados Unidos o en el Reino Unido, su edad suele rondar entre los 25 y los 35 años, tienen como áreas principales de su conocimiento la Biología o la Ingeniería y, desgraciadamente, las posibilidades con que cuentan para volver a España son escasas (Federación de Jóvenes Investigadores Precarios, 2005).

¹¹ Entre 6 y 8 años, más otro de formación especializada, y otros 2 ó 3 en algún centro de investigación más avanzado técnicamente, normalmente en el exterior.

¹² Citado en Federación de Jóvenes Investigadores Precarios (2005).

2.2. ¿Qué se conoce de estos investigadores españoles en el extranjero?

Realmente se sabe muy poco de estos científicos, y de esta información no dispone siquiera el propio Ministerio de Educación y Ciencia (MEC, de aquí en adelante), que está elaborando un censo de expatriados¹³, aunque se cree que su número podría encontrarse entre los 3.000 y los 10.000 investigadores (MAGARIÑO, 2005 b).

Además de su cifra, una cuestión muy interesante es la de conocer a qué áreas del conocimiento se dedican. Para ello, se pueden revisar los distintos programas nacionales que sirven para el perfeccionamiento de los doctores y los tecnólogos en el extranjero, ya que puede resultar bastante probable que algunos de ellos, ante la dificultad de encontrar una vacante en el sistema de I+D+I, decidan seguir desarrollando su carrera profesional en el país de destino o en otro que le ofrezca unas mejores perspectivas. Por estos motivos, en la **tabla II.1** se expone el número de investigadores que, siguiendo los últimos Planes Nacionales de I+D+I, estuvieron perfeccionándose en el exterior clasificados según su área de conocimiento.

En esta **tabla II.1**, se puede observar que existe una elevada concentración de investigadores españoles en el extranjero que realizan su labor en ramas propias o muy próximas a las actividades de alta y media-alta tecnología. Destacan en este aspecto las áreas de la biología fundamental, biotecnología, salud, química, física, el I+D medioambiental, I+D agrario, materiales, tecnología de los alimentos, y tecnologías de la información y de las comunicaciones.

También puede ser interesante comprobar el lugar de destino de los investigadores españoles, debido a que pueden ser países en los que gran parte de sus científicos realizan su labor en el sector privado, lo que puede ofrecer una idea del grado en que han conocido el funcionamiento de otros sistemas de I+D+I más proclives a la transferencia de conocimientos a la empresa. Como se puede observar en la **tabla II.2**, destacan los países de la UE y los de América del Norte con Estados Unidos a la cabeza. De este último, según expone la Comisión Europea¹⁴, el 83,3 por 100 de sus investigadores está realizando su labor en compañías. En cuanto a los países de la UE, en la mayoría de ellos los investigadores que trabajan en empresas supera el 50 por 100 y en algunos el 60 por 100 (véase **tabla I.1**), por lo que puede ser bastante probable que los investigadores españoles estén impregnados de esta cultura más emprendedora.

Si bien es cierto que se dispone de pocos datos acerca de los investigadores españoles en el exterior, sí que se conoce que puede ser un número elevado comprendido entre los 3.000 y los 10.000, con una alta dedicación a las ramas superiores de la tecnología y que realizan su labor en países con una amplia cultura de transferencia del conocimiento, lo que supone contar con buenos ingredientes para tratar de facilitar su regreso. En cambio, como se podrá comprobar seguidamente, sí existe un mayor conocimiento de los obstáculos que entorpecen su vuelta.

¹³ Según el Secretario de Estado de Investigación, SALVADOR ORDÓÑEZ, a 30 de junio de 2005 el número de inscritos en este censo supera el millar de profesionales (MAGARIÑO, 2005a).

¹⁴ Citado en Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2005): pág. 97.

TABLA II.1. *Investigadores de los programas nacionales de perfeccionamiento en el exterior clasificados según su área de conocimiento: Plan Nacional 1996-1999 y 2000-2003.*

Áreas	1996	1997	1998	1999	Áreas	2000	2001	2002 ¹⁵
Biotecnología	38	41	33	45	Física y ciencias del espacio	68	49 ¹⁶	30
Salud	57	69	66	66	Matemáticas			8
Tecnología de los alimentos	24	27	18	19	Química	71	77	83
I+D Agrario	48	44	29	24	Biología vegetal, animal y ecología	37		46
I+D Medio ambiente	57	61	43	24	Biología molecular celular y genética	129	134	111
Investigación en la Antártida	4	1			Biología de organismos y sistemas		39	
Tecnologías avanzadas de la producción	5	5	4	3	Ciencias jurídicas		13	
Materiales	47	41	42	39	Ciencias de la tierra	12	13 ¹⁷	17
Tecnologías de la información y de las comunicaciones	16	16	10	9	Ciencias sociales	18	17	13
Aplicaciones y servicios telemáticos		1			Economía	12	12	12
Tecnologías de procesos químicos	1	11	14	18	Filología y filosofía	40	37	56
Física altas energías	22	16	10	6	Fisiología y farmacología	28	39	40
Investigación espacial	0	1	1	1	Derecho	18		9
Estudios sociales y económicos	10	9	16	11	Historia y arte	30	42	41
Intercambio Industrias-Organismos Públicos de Investigación (OPIs, de aquí en adelante)	1				Agricultura	27	27	14
Ciencia-Tecnología-Industria (PACTI, ¹⁸)		1		1	Ganadería y pesca	7	7	5
I+D sobre el clima			2	2	Ingeniería mecánica, naval y aeronáutica			1
Recursos hídricos			2	3	Medicina	32	35	23
.../...								

¹⁵ No existen datos disponibles para el año 2003.

¹⁶ En el año 2001 las ciencias físicas se unieron a las ciencias matemáticas.

¹⁷ En el año 2001 estas ciencias se sumaron a las del espacio.

¹⁸ Programa Nacional de Fomento de la Articulación del Sistema de Ciencia-Tecnología-Industria (PACTI) del Plan Nacional de I+D+I.

.../...								
Ciencia y tecnología marinas			5	7	Ciencias y tecnologías de los alimentos	17	17	20
Centros Tecnológicos			1		Tecnologías de la información y de las comunicaciones	11	11	1 ¹⁹
					Ciencias y tecnologías de los materiales	30	22	15
					Tecnología del medio ambiente	12	15	
					Tecnología mecánica y textil	1	1	
					Tecnología química	10	8	10
					Ingeniería eléctrica, electrónica y automática			1
					Ingeniería civil y arquitectura			1
					Psicología y ciencias de la educación		4	11
					Otros	28	17	
					Acciones multidisciplinares			23
					Total	638 ²⁰	636 ²¹	591 ²²

FUENTE: MEC (años 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 y 2002) y elaboración propia.

TABLA II.2. Países de destino de los investigadores españoles en el extranjero.

País	2000	País	2001 ²³	País	2002 ²⁴
Alemania	45	África	2	África	2
Australia	5	Asia y Australia	12	Asia y Australia	10
Austria	4	Otros países europeos	9	Otros países europeos	7
.../...					

¹⁹ En el año 2002 esta rama del conocimiento se denominó Tecnológica, electrónica y de las comunicaciones.

²⁰ De este total, 11 investigadores realizaron su período de perfeccionamiento postdoctoral en centros de investigación españoles.

²¹ Aunque algunos investigadores pudieron realizar su período de perfeccionamiento postdoctoral en centros de investigación españoles, estos fueron casos excepcionales según lo que se expone en la MEC (año 2001). No se dispone de la cifra exacta para España, debido a que los datos aparecen agrupados para todos los países de la UE (321 investigadores españoles se perfeccionaron en estos países).

²² Resulta igualmente válido lo indicado en la nota 21, con la diferencia que en este caso el número de investigadores españoles que realizó su período de perfeccionamiento en países de la UE es de 334 (Memoria de actividades de I+D+I, 2002).

²³ Los datos no aparecen distribuidos por países sino agrupados por continentes o por zonas de influencia económica.

²⁴ De la misma forma que en la nota anterior, las cifras no están distribuidas por países sino que están agrupadas por continentes o por zonas de influencia económica.

.../...					
Bélgica	7	Países de América del Norte	290	Países de América del Norte	236
Canadá	10	Países de América del Sur y Central	4	Países de América del Sur y Central	2
Dinamarca	4	Países de la UE	321	Países de la UE	334
España	11				
Estados Unidos	298				
Finlandia	3				
Francia	75				
India	1				
Irlanda	1				
Italia	28				
Japón	2				
Marruecos	1				
México	6				
Noruega	2				
Nueva Zelanda	2				
Países bajos	10				
Portugal	9				
Puerto Rico	1				
Reino Unido	100				
Suecia	6				
Suiza	6				
Otros	1				
Total	638		638 ²⁵		591

FUENTE: MEC (años 2000, 2001 y 2002) y elaboración propia.

2.3. ¿Qué barreras dificultan el regreso de los investigadores españoles en el exterior?

Según LARRAGA (2003), se pueden destacar algunos obstáculos como los siguientes:

- La escasez de plazas en las universidades y en los OPI, dificultan la obtención de un empleo público en el sistema de I+D+I. No existe seguridad de que la mayor formación recibida en el extranjero se vea compensada con una mayor facilidad para conseguir un puesto de tra-

²⁵ La diferencia para el año 2001 entre el número de investigadores de esta **tabla II.2** y el de la **tabla II.1** puede deberse a que los científicos pueden haber pasado por más de un centro de diferentes países.

bajo y, por el contrario, muchas veces el permanecer realizando una labor en su propio departamento incrementa las posibilidades de obtener un empleo estable en el mismo.

- La desconexión entre el sistema público de I+D+I y las empresas provoca igualmente, una carencia de plazas en el sector privado. La mayoría de los ejemplos de colaboración guardan relación con desarrollos puntuales o servicios que precisan de una tecnología excesivamente costosa para la empresa, pero no son proyectos que puedan permitir la creación de empleos estables, para que este personal altamente cualificado se integre de forma permanente en los proyectos de I+D+I de las empresas.

Estas relaciones, además de ser reducidas, se basan fundamentalmente en el elemento personal y es prácticamente inexistente la estructura legal e institucional desarrollada para que se incrementen. Como consecuencia de esto, los investigadores españoles que se han formado en el exterior carecen de estos contactos para relacionarse con las industrias de su área de conocimiento, lo que eleva la dificultad para encontrar un empleo estable de I+D+I en el que se aproveche su conocimiento.

- La ausencia de una carrera investigadora bien definida, en la que para el investigador que regresa aparecen como principales opciones la obtención de una de las escasas becas postdoctorales que conceden las Comunidades Autónomas, o en el mejor de los casos conseguir un contrato de reincorporación en espera de lograr un empleo estable, normalmente funcional, en el que dada la estancamiento de estos cuerpos puede permanecer más de 20 años dentro de la misma escala funcional, provoca una desmotivación importante en todos aquellos que apuestan por seguir este camino. Si finalmente se deciden a seguir por esta senda, esto supone que tendrán que dedicar gran parte de su tiempo a establecer una estructura de investigación prácticamente de la nada, en lo que además se encontrará con grandes dificultades para crear un nuevo grupo y obtener una financiación estable.
- Frente a estos obstáculos inherentes al propio sistema de I+D+I interno, se encuentran las relativas a la posibilidad de abandonar un puesto de trabajo en el exterior donde se pueden obtener las siguientes ventajas:
 - Un puesto estable de trabajo, aunque no como funcionario, pero mejor retribuido que en España y con similares beneficios sociales (jubilación, por ejemplo).
 - Mejores condiciones para financiar su proyecto con una gran cantidad de canales, que además le proporcionan una gran estabilidad en la financiación a lo largo de su vida científica (hasta más de 30 años), dependiendo siempre del mantenimiento de su calidad en la investigación y sin estar afectado por posibles cambios tanto en las instituciones proveedoras de fondos como de los que pueda hacer el propio investigador cuando cambia de centro donde desarrolla su función.
 - Una infraestructura similar o mejor a la de los principales centros que existen en España, dotada de un buen nivel de interacción científica con los grupos de su misma rama de actividad, lo que resulta fundamental para situarse al máximo nivel de conocimiento.

- Una carrera definida que le permitirá ascender a los niveles más altos de la investigación.

No es de extrañar que ante toda esta serie de barreras, los investigadores más brillantes y menos atados sentimentalmente decidan quedarse en el extranjero después de haber ampliado su formación, y que solo piensen en regresar en el caso de que se produzca una mejora en las condiciones para desarrollar su investigación. Estas personas abandonan de manera temporal, y puede que definitiva, el sistema de I+D+I español, y se unen con aquellos otros, que no han podido integrarse tampoco, y se dedican a otras actividades como la enseñanza no universitaria u otras no relacionadas con la investigación.

El conjunto de estas barreras provoca que solamente una minoría de científicos españoles puedan seguir realizando su labor en su propio país como lo hacen sus compañeros americanos, ingleses, franceses o alemanes que, por pertenecer a estructuras de gestión de la I+D+I en las que se valora la investigación científica, y donde la administración pública y las empresas invierten sus recursos para que los grupos de investigación puedan realizar una I+D+I de primer nivel, tienen la opción de quedarse en su territorio de origen (TUSON, 2002). Para tratar de limitar estas dificultades, se han impulsado una serie de programas con los que las diferentes administraciones han pretendido fomentar su reincorporación al sistema español de I+D+I.

2.4. ¿Cuáles han sido las soluciones para incentivar el regreso de los investigadores españoles?

A continuación se van a recoger en la **tabla II.3** los objetivos, las características y los resultados de las distintas soluciones utilizadas para incentivar el regreso de los investigadores españoles en el exterior, para que se pueda observar el camino recorrido hasta el momento en este aspecto tan importante de los recursos humanos relacionados con la I+D+I.

TABLA II.3. *Objetivos, características y resultados de los distintos programas utilizados para atraer hacia el sistema de I+D+I nacional a los investigadores españoles en el extranjero.*

<p>Contratos de reincorporación. Desde la primera mitad de la década anterior se han impulsado una serie de programas cuya finalidad es la de favorecer el regreso de los investigadores españoles que realizan su trabajo en el exterior. El primero de ellos estaba basado en este tipo de contrato que trataba de emular las fórmulas más frecuentes que se utilizan en los países más avanzados en materia de investigación. Pero en esta copia, en lugar de ofrecer un contrato de unos 5 años de duración obtenido por rigurosa selección, a continuación de los cuales el investigador debería ser evaluado para ingresar en un puesto de trabajo permanente (el denominado sistema <i>Tenure-Track</i> de países como Estados Unidos o Francia), se crearon contratos de 3 años, renovables por otros 2 (los llamados 3+2), que siempre debían estar asociados a un proyecto de investigación en marcha. El resultado de estos contratos fue que apenas se crearon puestos de trabajo nuevos ni en el sector público ni en el empresarial donde los investigadores pudieran efectuar su labor (SALOMONE, 2001).</p>
--

.../...

.../...

Ramón y Cajal. Los escasos resultados conseguidos provocaron que los esfuerzos se concentraran a principios de esta década en este nuevo programa ²⁶, cuyos objetivos, características y resultados destaca a continuación la Subdirección General de Formación y Movilidad del Personal Investigador del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MYCT, de aquí en adelante) (2003). Entre los primeros se señalan los siguientes:

- La identificación de los doctores de más calidad para facilitar su incorporación al sistema de I+D+I español.
- Estabilizar y mejorar sus condiciones laborales.
- Facilitar el regreso de los investigadores españoles en el extranjero.
- Crear una etapa bien definida en la carrera investigadora.
- Apoyar la movilidad y la transferibilidad.
- Favorecer el incremento de los investigadores en las áreas prioritarias del Plan Nacional de I+D+I.
- Ayudar a los centros de I+D a definir sus prioridades estratégicas.

Las características más importantes que definen a este programa son las que se exponen a continuación:

- Los contratos son en este caso por un período de 5 años.
- Existe una corresponsabilidad y cofinanciación entre los departamentos ministeriales encargados al efecto (MYCT o MEC) y los centros de I+D receptores, de tal manera que progresivamente estos últimos van incrementando su participación en la financiación del sueldo y la cuota patronal de la Seguridad Social de los candidatos seleccionados.
- Se produce una selección competitiva de los candidatos.
- En la contratación se establece un ajuste mutuo entre los centros de I+D y los investigadores, en el que estos últimos solicitan una plaza y son los centros los que deciden si aceptan o no al candidato.

En cuanto al número de investigadores españoles residentes en el extranjero recuperados mediante este programa, ha sido de 99 en la convocatoria de 2001 y de 116 ²⁷ en la de 2002 (13 y 23 por 100 sobre el total, respectivamente).

Programas de las Comunidades Autónomas. También las comunidades han diseñado programas específicos para tratar de recuperar a este tipo de investigadores. Entre ellos destaca el de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA, de aquí en adelante), que como señalan SELA y GUINEA (2004) es una fundación impulsada desde la Generalitat catalana y su gobierno en enero de 2001 ²⁸. La actuación de ICREA, que compromete más recursos, es un plan de incorporación de investigadores cuyas líneas básicas son:

- La contratación de investigadores realizada por la propia ICREA.
- La incorporación de los investigadores a grupos que efectúan su labor en Cataluña (en universidades o en otros centros de investigación).
- La confidencialidad existente en el proceso de selección entre ICREA y los investigadores.
- La selección de candidatos mediante comisiones externas e independientes.
- La oferta de contratos laborales de carácter indefinido (así ha sido en los dos primeros años de convocatoria).

.../...

²⁶ Con anterioridad al Programa Ramón y Cajal, desde mediados de la década de los 90 se estableció la Acción IDE de Incorporación de Doctores a Empresas y posteriormente el Programa Torres Quevedo actual, cuya función es la cofinanciación de la contratación de doctores y tecnólogos por empresas, asociaciones empresariales y centros tecnológicos, lo que también puede suponer una nueva vía para lograr la reincorporación de estos investigadores que conviene destacar, aunque no se disponga de datos acerca de su posible efectividad.

²⁷ Candidatos en resolución de concesión.

²⁸ En su creación intervinieron el Departament d'Universitats, la Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya y la Fundació Catalana per a la Recerca (FCR).

.../...

El objetivo más importante a conseguir con estas contrataciones es el de apoyar a la investigación en Cataluña, incrementando el número de investigadores en aquellos grupos interesados en aumentar su grado de competitividad. Para conseguir esta finalidad se han seguido los siguientes criterios:

- Se ha priorizado la contratación en aquellas áreas donde más investigadores se precisaban y en las que había mayores probabilidades de encontrar buenos candidatos y proyectos, a juicio de una primera comisión evaluadora.
- No obstante este carácter de priorización, también se permite la contratación de investigadores de cualquier actividad, siempre que lo aconseje la calidad de la investigación de los candidatos.
- Con respecto al origen de las personas, el único requisito es que hayan estado asociados a centros de investigación extranjeros de renombre internacional durante al menos 3 años.
- Los contratos no discriminan entre investigadores establecidos en Cataluña sin una contratación permanente y aquellos que estén en el extranjero.
- Nunca se garantiza al centro la incorporación de un investigador ICREA hasta que los propios investigadores han dado muestras de su interés y conformidad.
- ICREA únicamente se hace cargo de los salarios. En la segunda y tercera edición de este programa se prevén con carácter limitado algunas posibles ayudas a la incorporación.
- Se concretan mediante convenios los compromisos entre ICREA y los centros receptores relacionados con las condiciones de colaboración de sus respectivos investigadores.

Este programa también ha establecido un plan de incorporación de investigadores visitantes para que se financien visitas reiteradas y de una duración significativa para científicos radicados en el extranjero. Se trata de favorecer a investigadores que puedan contemplar una posible incorporación definitiva a Cataluña, pero que necesiten conocer las condiciones de trabajo o a aquellos que estén perfectamente insertados en sus instituciones. Por ello, el programa, como característica única respecto de otros existentes, financia períodos de entre 2 y 4 meses por año a lo largo de 3 años.

En cuanto al número de contratos que se han realizado con este programa, este ha sido de 31 y 30, en las convocatorias de 2001 y de 2002, respectivamente.

Programa Ingenio 2010. Se han observado las soluciones pasadas, las actuales y parece conveniente exponer también las que se pretende iniciar para el futuro. El Gobierno actual ha diseñado el programa Ingenio 2010 con el que pretende mejorar la gestión de la política de I+D+I existente, focalizando los recursos adicionales en actuaciones estratégicas que permitan conseguir unos mayores resultados (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 2005). Dentro de este programa, el ejecutivo se ha comprometido a contratar hasta 2009 a 900 doctores españoles de la elite científica que están en el exterior, con una financiación procedente de diversas partidas presupuestarias, la más destacada dentro del programa I3²⁹, por 130 millones de euros (MAGARIÑO, 2005b).

FUENTE: SALOMONE (2001), *Subdirección General de Formación y Movilidad del Personal Investigador del MYCT* (2003), SELA y GUINEA (2004), *Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología* (2005), MAGARIÑO (2005b), MEC (2006a) y *elaboración propia*.

De acuerdo con lo que se puede observar en la **tabla II.3**, la solución aportada por los contratos de reincorporación escasamente ha supuesto creación de nuevos puestos de trabajo para los investigadores procedentes del exterior. Tampoco parece que el programa Ramón y Cajal, con datos más con-

²⁹ Este programa se denomina de Incentivación de la Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora, y entre sus objetivos se encuentra el de facilitar la recuperación de investigadores españoles o extranjeros de reconocida experiencia, para su incorporación al sistema español de ciencia y tecnología (MEC, 2006a).

cretos³⁰, haya supuesto un instrumento que haya favorecido su regreso, a pesar de que algunas condiciones, como la duración de los contratos por 5 años, mejoraban a los anteriores de reincorporación.

No obstante, LARRAGA (2003) afirma que estos contratos de reincorporación, que han sido eliminados por los del Ramón y Cajal, eran un mejor instrumento que los de este programa, debido a que se constituían en un escalón intermedio que facilitaba en mayor medida la recuperación de la mayoría de los científicos y tecnólogos formados en el extranjero por periodos de 2 y 3 años, que al no aspirar a formar un grupo independiente después de su regreso al sistema español, podían integrarse de una manera más sencilla y productiva dentro un sistema en el que se crean pocos centros donde dar oportunidad a los nuevos grupos. De igual manera, los datos de captación que ofrece el programa de una comunidad del elevado nivel investigador a nivel nacional como es la catalana o los objetivos que se establecen en el programa Ingenio 2010, se encuentran lejos de las cifras de investigadores que siguen realizando su labor en el exterior o de los que reclama la Fundación Altran (2005).

A modo de conclusión, se puede afirmar que a pesar del esfuerzo desarrollado por poner en marcha esta serie de soluciones, todavía no se ha logrado recuperar a la gran cantidad de investigadores que podrían aportar un conocimiento tan necesario para el futuro económico y social de España. Por ello, la finalidad de este trabajo es apoyar a este esfuerzo general diseñando un modelo de repatriación de los investigadores españoles en el extranjero que permita planificar, controlar y tomar las mejores decisiones para su regreso.

3. MODELO DE REPATRIACIÓN DE LOS INVESTIGADORES ESPAÑOLES EN EL EXTRANJERO: PROYECTO NEBTUE

Las siglas de este proyecto hacen referencia a la creación de Nuevas Empresas de Base Tecnológica en las Universidades Españolas y el modelo que se presenta seguidamente pretende posibilitar que los nuevos puestos de trabajo originados en ellas sean ocupados por estos investigadores españoles recuperados del exterior. Además, en este epígrafe se fijan los objetivos de este modelo, se muestra la estructura organizativa del mismo y el proceso de su implantación, y por último, se analizan los distintos costes implicados y los beneficios a conseguir con dicha implantación.

3.1. Descripción general del proyecto NEBTUE y establecimiento de sus objetivos.

A continuación se describen los programas que componen este modelo y se fijan los objetivos principales que persigue cada uno de ellos:

³⁰ A la vista de lo expuesto en la **tabla II.3**, en el mejor de los casos se ha recuperado una cifra que supera escasamente los 100 investigadores anuales frente a los 3.000 y 10.000 que pueden estar realizando su labor en el exterior o los 65.000 ó 120.000 investigadores que precisan a medio y a largo plazo las empresas españolas, según las conclusiones que ha obtenido la Fundación Altran (2005), destacadas anteriormente.

a) **Comunicación.** Puede que las ventajas que obtienen los investigadores españoles cuando realizan su labor en el exterior sean tan superiores a las que esperan recibir en caso de su regreso, que resulte difícil generar la confianza suficiente para que esto se produzca. Por ello, el objetivo de este programa es lograr una difusión clara, que haga creíble todos los aspectos del proyecto para la comunidad científica en el extranjero.

Esta comunicación debe planificarse y para ello se puede tratar de conocer su propia situación actual, tanto en lo que atañe a aspectos profesionales como a temas personales y familiares, aprovechando la información que puede aportar el censo habilitado en Internet por el MEC. Con esta información se puede tratar de elaborar un calendario de actuaciones, elegir los mejores métodos ³¹ para hacerles llegar el mensaje y solucionar anticipadamente sus posibles dudas. Igualmente, para retroalimentar al proyecto parece aconsejable averiguar lo que los investigadores esperan del mismo una vez que se les ha presentado, para lo que habrá que habilitar los canales necesarios.

En este sentido, es necesario escuchar las posibles sugerencias que puedan efectuar los investigadores para conocer qué es lo más importante para ellos y comprobar todo aquello que se pueda llevar a efecto. Una vez recogidas estas sugerencias, para hacer visible el compromiso de los gestores del proyecto será conveniente que las mismas se estudien en profundidad y dar una explicación convincente tanto del modo y manera en que se llevaran a cabo como de las razones que aconsejan no llevar hacia adelante algunas de las propuestas formuladas. En este proceso resulta imprescindible que se garantice la confidencialidad de las opiniones de los científicos.

Esta política de comunicación debe mantenerse a lo largo de todo el proceso de implantación de este proyecto y posteriormente a lo largo de todo su desarrollo. Puede resultar aconsejable que la comunicación se extienda también externamente, para que cuando se produzcan progresos en la ciencia y en la tecnología españolas por el regreso de estos científicos, se puedan dar a conocer nacional e internacionalmente.

b) **Selección.** Este proyecto pretende el regreso de todo este colectivo o por lo menos de una gran mayoría, y que esta vuelta se produzca en el tiempo necesario para que los científicos puedan acreditar la adquisición en el exterior de una experiencia y habilidades adecuadas, que les permita poder llevar a cabo a su regreso las labores de I+D+I que se les asignen.

En este caso, la finalidad del proceso de selección no se circunscribe exclusivamente a la elección de un candidato entre varios, sino que trata de situar a cada investigador en el puesto de trabajo donde mejor pueda desarrollar su labor, dentro de una estructura organizativa que posteriormente se describirá. Por ello, aprovechando la información que se haya recopilado con el programa de comunicación anterior y teniendo en cuenta las demandas actuales y futuras que van a surgir en los diferentes campos de investigación, se podrá iniciar un proceso de ajuste entre los candidatos y las vacantes existentes, como el que será observado en el apartado dedicado a la implantación de este proyecto.

³¹ Siempre vigilando los aspectos económicos, se puede utilizar además del censo ministerial de Internet otros como el correo electrónico, la vía telefónica, la realización de visitas personales o la convocatoria de reuniones en grupo.

c) **Creación de NEBT.** Ante la elevada escasez de estas nuevas empresas y la necesidad de su creación para poder valorizar mejor la producción científica española, este proyecto pretende convertir su generación en un instrumento de atracción de los científicos españoles en el exterior. Para ello, el proyecto NEBTUE presenta las siguientes respuestas a algunas de las posibles incógnitas que surgen en la fundación de estas nuevas empresas: ¿en qué institución podrían establecerse estas NEBT?, ¿cómo podrían crearse?, ¿cuál sería su forma de financiación?, ¿en qué ramas deberían concentrarse?

En relación con la primera pregunta, parece difícil que las empresas españolas vayan a realizar una apuesta decidida como la que se necesita en proyectos de I+D+I de elevado riesgo, en los que no existe normalmente un beneficio inmediato. Quizás, pueden aprovecharse del valor que ofrecen las NEBT, o crear alguna propia para externalizar sus funciones de I+D+I o para diversificar y minimizar con ello el riesgo de sus proyectos. Tampoco parece que la posición tan débil que ocupa el capital riesgo español a nivel europeo (véase la **tabla I.1**) invite a confiar en que sea este el instrumento que apoye decididamente la creación de NEBT en España.

Se hace necesario que sea el propio Estado el que invierta en el futuro de sus ciudadanos, y este futuro se encuentra en la sociedad del conocimiento, el cual es creado y difundido fundamentalmente desde la Universidad. La **formación** que se puede proporcionar desde ella, no solo en el aspecto técnico de preparación de personal altamente cualificado, sino en el de transmitir una serie de valores sociales y habilidades como el fomento del espíritu innovador y emprendedor o la aceptación del riesgo, se convierte en el gran activo que permanecerá y que se puede rentabilizar en beneficio del desarrollo económico y del bienestar social en general.

Esta formación la pueden proporcionar los investigadores recuperados del exterior desde las NEBT creadas, y debe ser impartida a los propios universitarios que deben impregnarse de estos valores desde el principio de sus carreras, para lo cual la proximidad física entre estas nuevas empresas y la Universidad es un aspecto fundamental como ejemplo visible a seguir por los futuros licenciados. Igualmente, esta formación unida a los servicios ³² y proyectos de I+D+I que precisen debe ser proporcionada a las pequeñas y medianas empresas españolas (PYME, de aquí en adelante) para que puedan suplir la falta de personal e infraestructuras especializadas que presentan (SOLÉ y otros, 2004) y, en general, a la totalidad de las empresas españolas, para que también puedan remediar sus deficiencias en la preparación para organizar y aprovechar el conocimiento ³³.

Con el diseño de un plan de empresas como el que se ofrece en la **tabla III.1** se podría resolver la segunda cuestión acerca de la manera en que podrían crearse estas NEBT.

³² Entre estos servicios a prestar por los investigadores en las NEBT, se pueden encontrar algunos como la formación anteriormente aludida, consultoría, controles de calidad y su certificación, ensayos y medidas, mantenimiento, asesoría técnica, redacción de contratos, vigilancia tecnológica, o la protección jurídica de las invenciones.

³³ Citado en SOLÉ y otros (2004): pág. 8.

TABLA III.1. Fases del plan de creación de NEBT.

<p>1.ª Fase. Identificación en cada Universidad de las actividades a realizar en sus NEBT con toda la información de que se disponga.</p>
<p>2.ª Fase. <u>Desarrollo del plan de empresa.</u> Estos planes deberían contener de forma clara una serie de aspectos como análisis de productos o servicios, cartera de posibles clientes, investigaciones de mercado, condiciones de protección sobre la propiedad industrial o intelectual, posibles fuentes de financiación, planes de contingencia y cualquier otra cuestión que beneficie la credibilidad del proyecto para tratar de convencer a los distintos inversores, colaboradores o clientes. Para realizar estas labores tan importantes, se deberían contratar tantos secretarios técnicos como NEBT se generaran, mediante el procedimiento de concurso-oposición (se valoraría la experiencia acreditada y un proyecto a presentar sobre la gestión de una NEBT), constituyéndose los mismos en el germen de un nuevo cuerpo administrativo de gestores de I+D+I que se crearía a nivel nacional.</p>
<p>3.ª Fase. <u>Competición de empresas embrión.</u> Antes de constituir la empresa, se desarrollaría a nivel nacional una competición en la que se presentarían los distintos proyectos para que las empresas interesadas se comprometieran definitivamente como clientes o financiadoras de estas NEBT. Los detalles de ejecución de esta competición se especificarán más adelante en el epígrafe dedicado a la implantación.</p>
<p>4.ª Fase. <u>Constitución de la empresa.</u> En esta fase se proporcionaría a las NEBT forma societaria, para lo que sería muy conveniente que, dada la especial importancia de estas nuevas empresas, se pudieran agilizar todos sus trámites como por ejemplo la elección de administradores, formalización de la escritura de constitución, redacción de estatutos, entre otros. También, las empresas adquirirían forma física con sus locales, material científico y personal, para lo que igualmente sería aconsejable que las universidades hicieran las reestructuraciones que fueran necesarias en sus facultades con el fin de dotar a los investigadores de todos los edificios y medios posibles.</p>
<p>5.ª Fase. <u>Maduración.</u> Esta etapa comienza desde que la NEBT se constituye hasta que alcanza todos los objetivos establecidos en sus planes. Los investigadores que se incorporen en sucesivas convocatorias anuales pueden acoplarse a las actividades que están en marcha o tratar de llevarlos a cabo en sus NEBT de acogida, siempre que demuestren su viabilidad con la ayuda de su gestor de I+D+I.</p>

FUENTE: *Elaboración propia.*

En cuanto a la financiación, el sistema español de I+D+I se tiene que encaminar hacia un modelo de pago a los investigadores por los servicios o proyectos realizados. En este sentido, el modelo debe dirigirse a una aportación de recursos compartidos entre los dos grandes beneficiarios de la labor científica. Por un lado, las empresas pueden ver satisfechas sus carencias de personal, organización e infraestructuras de I+D+I puestas de manifiesto anteriormente, y rentabilizar en el plazo que precisen la contratación de los servicios y los proyectos que realicen los investigadores.

Por otro lado, el Estado consigue con la creación de NEBT que se difunda una formación en valores emprendedores e innovadores y una serie de ventajas sociales como las que se observaron anteriormente, que pueden asegurar su supervivencia económica en el tiempo. Además, los recursos que invierte la Administración estatal en la creación de estas NEBT pueden ser recuperados en el largo plazo mediante el Impuesto de Sociedades recaudado sobre ellas.

Para articular esta financiación compartida, resulta conveniente observar el actual sistema español de desgravaciones fiscales. Existe un acuerdo general sobre que España ofrece el mejor marco fiscal a las empresas para deducirse en el Impuesto sobre Sociedades las partidas dedicadas a la I+D+I. No obstante, como pone de manifiesto la Fundación Cotec ³⁴, son pocas las empresas que realmente aprovechan estas ayudas, y así en el año 2000 únicamente 4.389 empresas (el 15% de las que se consideran innovadoras) solicitaron deducciones, y siguiendo esta misma tendencia, en el año 2002, el volumen de las desgravaciones fue de unos 21 millones de euros, un escaso 6 por 100 del total del gasto en innovación de las empresas.

Existen diversos factores que no ayudan al incremento de estas deducciones, y entre ellos se pueden destacar que el peso de la solicitud lo soporta en gran medida la empresa (consultas a la Dirección General de Tributos, petición de informes vinculantes al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio o certificaciones de sus proyectos, por ejemplo) y que existe una incertidumbre de que el beneficio fiscal finalmente no se produzca o, si lo hace, no sea en la cuantía esperada al no existir una seguridad acerca de que lo que se está realizando puede considerarse como I+D+I.

Parece aconsejable trasladar esta carga y eliminar o reducir estas posibles incertidumbres. A ello podría ayudar que los gestores de I+D+I de las NEBT logren detectar anticipadamente las necesidades empresariales y sepan canalizar los proyectos y servicios de I+D+I para que puedan ser validados científicamente y prestados por los investigadores.

Una vez validados los proyectos y servicios que pueden prestar cada una de las NEBT, estos se presentan en una página *web* previa a la competición (véase 3.^a fase de la **tabla III.1**), donde las empresas elegirán los que más les convengan en función de la cantidad monetaria que refleje su **cheque tecnológico**. Este cheque representa el volumen de fondos por el que las diferentes empresas podrán solicitar sus proyectos o servicios a las NEBT, y coincide con el 10 por 100 de lo que hayan ingresado a la Hacienda Pública en sus diferentes modalidades (Impuesto sobre Sociedades, o dentro de los rendimientos por actividades económicas, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas). De esta manera, el Estado devuelve a las empresas parte del dinero recaudado fiscalmente en forma de proyectos o de servicios de I+D+I, que realizarían las NEBT ³⁵.

Por otro lado, el Estado lograría incrementar el efecto que quiere conseguir con su actual sistema de deducciones ya que, por ejemplo en el año 2004 (Agencia Estatal de Administración Tributaria, 2006), solo por el Impuesto sobre Sociedades se recaudaron 26.020 millones de euros, cuyo 10 por 100 supone unos 2.600 millones de euros aproximadamente, cantidad que superaría a los 21 millones de euros observados anteriormente, y que sería una cifra que guardaría una pro-

³⁴ Citado en MAZO (2004): pág. 1.

³⁵ Esto no quiere decir que solo se apoyaría a las empresas que tributan, sino que las que muestran pérdidas podrían acudir en colaboración con las que presentan ganancias a la hora de solicitar proyectos de I+D+I en la competición. Con ello se pretende fomentar el espíritu de cooperación empresarial y ayudar a que esas empresas puedan salir así de su deficiente situación económica.

Además, estas empresas también pueden acudir a la competición a solicitar estos proyectos o servicios de I+D+I, pero deben hacerlo costeando el importe de los mismos, como cualquier otra empresa que haya tributado, cuando sobrepasa el 10 por 100 de lo ingresado por conceptos fiscales.

porción adecuada con el volumen de fondos superior a los 6.000 millones de euros que quiere dedicar a la I+D+I el Gobierno actual (Jefatura del Estado, 2005). Así, fondos por un valor de 2.600 millones unidos a otros que se consiguieran interna o externamente (por ejemplo, subvenciones de la Comunidades Autónomas o los procedentes de la UE), podrían constituir la aportación pública a la investigación más dirigida a la obtención de resultados prácticos (aplicada ³⁶), y el resto se podrían dedicar a la investigación que busca la ampliación de los conocimientos científicos sin fijarse la consecución de algún aspecto práctico concreto (básica), lo que supondría no dejar abandonada a esta importante parte de la investigación con una aportación económica superior al 50 por 100.

Para llevar a cabo esta modificación fiscal, habría que utilizar la figura de la afectación impositiva, dirigiendo los fondos recaudados de estos impuestos hacia la creación de la NEBT, donde las empresas por un valor del 10 por 100 de sus imposiciones pueden solicitar y obtener servicios o proyectos de I+D+I, o ampliarlos si deciden gastar o dedicar más recursos económicos para mejorar su I+D+I. La justificación de esta modificación se encontraría en los beneficiosos efectos que se podrían conseguir para la economía y la sociedad española en aspectos tan fundamentales como la productividad, la competitividad, la creación de empleo y su mayor cualificación, y el resto de ventajas sociales expuestas anteriormente.

Por último, este sería el modelo de financiación que aseguraría la creación de las NEBT, donde podrían realizar sus trabajos los investigadores procedentes del exterior, pero además de estas ayudas fiscales cada nueva empresa puede realizar las actuaciones que considere oportunas para atraer a otros inversores o para presentarse a cualquier convocatoria de ayudas públicas o privadas.

En cuanto a las ramas a las que deberían dedicarse estas NEBT, según LUTZ (2003), la región de Munich ha experimentado un gran cambio desde hace aproximadamente 7 años, pasando de no tener una cultura emprendedora a crear una gran cantidad de NEBT basadas en sectores de alta tecnología, como por ejemplo: las ciencias de la vida, la genómica y la biotecnología, las tecnologías de la información y la comunicación, las tecnologías del *software*, las tecnologías de la energía y del medioambiente, la nano-tecnología y los nuevos materiales.

España, que se encuentra en una situación similar a la de la región de Munich hace 7 años, también cuenta con instrumentos para identificar las tendencias tecnológicas que van a seguir en el futuro todos estos sectores. Entre ellos, se encuentra la Fundación Observatorio de Prospección Tecnológica (OPTI, de aquí en adelante), que realiza importantes estudios en este sentido (ROMERO, 2005), y que debería ser más aprovechada si se pretende conseguir los mismos progresos en la creación de NEBT que ha obtenido la región alemana.

Como se puede observar en la **tabla II.1**, existen investigadores españoles en el extranjero trabajando en las especialidades que van a ser el futuro de las NEBT, pero también existen otros que

³⁶ Convendría realizar los ajustes necesarios, para que las empresas que están percibiendo ayudas por otros programas de investigación aplicada (como por ejemplo, el Programa de Fomento de la Investigación Técnica, PROFIT, de aquí en adelante), pudieran continuar disfrutando de ellas con los mismos derechos que conceda el nuevo cheque tecnológico.

no pertenecen a estas ramas de tanta aplicación. Esto no quiere decir que no puedan regresar o que no puedan fundarse otro tipo de nuevas empresas que recojan estas especialidades, sino que para ellos se abren otras posibilidades como las que se exponen a continuación:

- Aunque hay áreas del conocimiento que, *a priori*, pueden parecer de difícil valorización, tanto los investigadores seleccionados como las universidades de acogida deben realizar un esfuerzo para que el proyecto definitivo pueda ser susceptible de obtener una rentabilidad económica. Por ejemplo, las ramas relacionadas con las humanidades pueden presentar este problema que puede tener solución tanto desde una perspectiva unidisciplinar como multidisciplinar. En el primer caso, no hay que olvidar que España es un país eminentemente turístico en el que tanto las grandes empresas como la Administración Pública dedican muchos recursos a mantener y acrecentar el patrimonio histórico y artístico nacional, por lo que las áreas de conocimiento relativas a la historia, la antropología u otras podrían tener su oportunidad para constituirse en NEBT y dar trabajo a este tipo de investigadores. Igualmente, el aspecto multidisciplinar puede proporcionar puestos de trabajo a filólogos si actúan como traductores o correctores de textos, o a geógrafos si realizan informes demográficos, sociales, de medio ambiente o de urbanismo cuando estas labores puedan ser aprovechadas en beneficio del cumplimiento de los objetivos de la NEBT ³⁷.
- La otra posibilidad consiste en seguir la tendencia de las empresas innovadoras de Estados Unidos, que emplean científicos con una cierta experiencia en investigación en las universidades, con independencia de la especialidad y del trabajo realizado. Lo que se busca son las cualidades desarrolladas en la resolución de los problemas, y para ellos cuenta más la Universidad de procedencia como garantía de desarrollo de estas habilidades personales, que la rama de actividad (LÓPEZ, 2002). En cierto modo, se trataría de aplicar una cierta multidisciplinariedad, que tan importante puede ser en el momento de dar solución a los problemas que acontecen en un mundo tan complejo como el actual.

En definitiva, con este plan de creación de NEBT lo que se pretende es que los resultados de la I+D+I se puedan valorizar en España y que no se desaproveche el conocimiento, como ha puesto de manifiesto un estudio del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC, de aquí en adelante) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas ³⁸ que, utilizando una muestra de 101 investigadores españoles dedicados a áreas de biotecnología y biología molecular, ha descubierto que el 39 por 100 son citados en patentes solicitadas por empresas y centros de investigación norteamericanos, sin que los científicos españoles sepan nada de esta situación.

d) **Carrera investigadora.** Se trataría de diseñar una carrera que, entre otras cosas, mejore la captación y la selección de los futuros científicos, reconozca sus derechos laborales y su prestigio, les proporcione una adecuada retribución, prestaciones y estabilidad laboral, reduzca las interrupciones y las pérdidas de tiempo en labores no propias de la investigación desarrollada, optimice el seguimiento y la evaluación, sea motivadora y competitiva, e incentive la movilidad y la colaboración con

³⁷ Estas y otras salidas profesionales pueden ser observadas en Universia (2006).

³⁸ Citado en VELA (2004): pág. 2.

otras organizaciones. Todo ello para superar algunas de las deficiencias actuales que presenta la carrera investigadora en España, expuestas por la Comisión de Carrera Investigadora de la Federación de Jóvenes Investigadores-FJI/Precarios (2004).

En esta carrera resulta básica la claridad en los plazos temporales de cada una de las etapas en que se divida. Estas fases o etapas podrían establecerse de la siguiente manera:

1.ª Etapa. Existiría una selección de los mejores licenciados que desearan seguir la carrera investigadora. Duraría 4 años en los que, desde alguna NEBT, los candidatos a investigadores realizarían los cursos de doctorando y la defensa de la tesis ante un tribunal en el que algunos de sus miembros deberían ser investigadores-doctores empresariales y que podrían con su experiencia validar los nuevos conocimientos obtenidos.

2.ª Etapa. Una vez obtenido el título de doctor, para seguir desarrollando todas sus capacidades, el investigador debería realizar una estancia por un período mínimo de 3 años en algún centro investigador privado o público del exterior.

3.ª Etapa. Con todas las habilidades aprendidas en el exterior se produciría el regreso de los investigadores a un puesto dentro de las NEBT, en el que podrían seguir desarrollando sus proyectos o acoplarse a los proyectos iniciados por otros investigadores. Esta etapa tendría una duración de 8 años. Por razones de reciprocidad, pero principalmente para que complementen la labor de los investigadores españoles recuperados del exterior, en esta misma fase se posibilitará la incorporación de alrededor de 1.000 investigadores extranjeros, durante un tiempo aproximado de 3 años.

4.ª Etapa. A partir de aquí, los investigadores podrían optar por obtener una vacante en los concursos-oposición que se convocaran en la Administración Pública para realizar labores de investigación básica o de dirección y gestión. La otra opción sería realizar una carrera investigadora empresarial fuera de la Administración Pública, pero fuertemente apoyada por ella, con la creación de una Agencia de Recolocación que les acompañe a lo largo de toda su vida profesional en busca de las mejores oportunidades de empleo.

Unido a estas etapas, pueden existir casos de investigadores españoles en el exterior que por pertenecer a la élite científica no puedan abandonar de manera definitiva sus puestos de trabajo, pero que sí puedan realizar estancias temporales, para lo cual se trataría de retribuirles de manera proporcional a las cantidades y prestaciones que reciban en sus actuales puestos de trabajo. Dependiendo de si su contribución se produce en la investigación básica o en la aplicada, todas sus remuneraciones se cargarían bien a la Administración Pública en el primer caso, o a las NEBT que les contraten en el segundo.

Para dotar de la necesaria flexibilidad a la duración de estas etapas, cada una de ellas podría ampliarse en un año más para dar tiempo a la finalización de los proyectos. Los plazos expuestos parecen tiempo suficiente (15 años como mínimo y 18 años como máximo) para que la Administración Pública y el propio investigador activen todos sus mecanismos para hacer empleable a este último, tanto en el sector público como en el privado.

Con este planteamiento, se pretende limitar todas aquellas barreras al posible regreso que provienen de las carencias que presenta actualmente la carrera investigadora en España, combinando la contratación de personal de la elite científica con investigadores que no pertenecen a ella, pero que poseen una elevada formación que puede ser desarrollada y aprovechada por el sistema nacional de I+D+I.

e) **Retribuciones.** La estructura salarial a diseñar debe tratar de conseguir la atracción de estos científicos y su posterior motivación para que puedan conseguir las metas que se establezcan en las NEBT donde desarrollen su labor. Para ello, se puede acudir a la conjunción de las siguientes formas salariales:

- **Retribución fija.** Con ella se pretende retribuir tanto la experiencia aportada como las habilidades adquiridas en el exterior. Para cuantificar la base de esta retribución, se puede acudir al mercado nacional e internacional, aunque ya existen experiencias previas en España que seguramente ya han tenido en cuenta múltiples factores para su cálculo ³⁹.

A partir de aquí se establecería un complemento de experiencia según los años que se haya estado en el exterior con 4 escalones: de 1 a 3 años, de 3 a 6 años, de 6 a 9 años y, por último, a partir de 9 años. A este complemento se añadiría otro en función de los méritos realizados y que valoraría sus habilidades en razón a cuestiones como: creación de nuevos productos, procesos o mejoras sustanciales de los existentes en las organizaciones en las que han desarrollado su labor, publicaciones, patentes, o participación en la generación de otras NEBT en el exterior.

- **Incentivos a corto plazo.** Con su implantación se trata de fomentar el hecho de que el investigador sea capaz de involucrarse en tareas no relacionadas directamente con sus labores investigadoras, como son la formación o el resto de servicios de la I+D+I que se deben proporcionar a las empresas con las que colabore su NEBT. Por ejemplo, si el investigador logra impartir más cursos de los que tiene asignados en principio, se le puede retribuir con una participación en los beneficios obtenidos con los mismos, debido a que está incrementando los ingresos de la NEBT, prestando además una ayuda importante al proceso de transferencia tecnológica de las empresas que solicitan sus servicios.
- **Incentivos a largo plazo.** En este caso, se trata de retribuir los resultados más propios de la labor científica, pues los plazos para crear, desarrollar y distribuir comercialmente los nuevos productos o la puesta en marcha de los nuevos procesos, ocupan normalmente períodos superiores al año ⁴⁰.

³⁹ Por ejemplo, se pueden observar las resoluciones del MEC (2006) en las que se especifica la retribución percibida por los seleccionados en el programa Ramón y Cajal (MEC, 2006b).

⁴⁰ Algunos de estos incentivos son los que se exponen a continuación (WATTSON WYATT, 2006).

- **Bonos en metálico.** Establecen el derecho a percibir una cantidad en metálico transcurrido un período de tiempo superior a 1 año, que suele coincidir con la duración del plan estratégico de la compañía (entre 3 y 5 años).
- **Derecho a recibir el valor equivalente a la plusvalía futura de la acción.** El empleado tiene derecho a recibir la revalorización sobre el valor de mercado de un determinado número de acciones.
- **Acciones restringidas.** Se entregan acciones cuyos derechos solo se consolidan si se obtienen los objetivos establecidos durante un período de tiempo establecido al comienzo del plan.
- **Performance shares.** Si se consiguen determinados objetivos se obtiene el derecho a recibir acciones de la compañía.

Es posible que en el futuro, si la implantación del modelo permitiera obtener un valor importante en las NEBT, estas formas salariales se pudieran dirigir hacia otras en las que los investigadores pudieran elegir la manera en que quieren que se les retribuya, si con ello efectivamente todo el sistema de I+D+I va a salir beneficiado.

Además de estas retribuciones, los investigadores también tendrían reconocidos todos los derechos por incapacidad permanente/invalidez/muerte, cobertura sanitaria pública y cotización al sistema de pensiones. Dependiendo de las disponibilidades económicas, estos derechos se pueden ampliar a otras prestaciones como una cobertura sanitaria suplementaria, seguros de vida e inversión en planes de pensión privados.

f) Prestaciones personales. Las políticas que permiten una mejor conciliación de la vida laboral y familiar contribuyen a incrementar la productividad, la motivación, el compromiso y la satisfacción de los empleados. Un estudio realizado por CHINCHILLA y POELMANS (2005) pone de manifiesto que únicamente un 24 por 100 de las empresas que actúan en España han realizado el proceso completo de implantación, utilización y evaluación de este tipo de políticas ⁴¹. Ante esta escasez, si las NEBT fueran capaces de poner en marcha estas políticas y de demostrar que con ellas las compañías pueden ser incluso más productivas y competitivas, podrían generar una innovación a trasladar a los diferentes modelos organizativos de todas las empresas.

El objetivo de este programa es, al igual que el de retribuciones, atraer y motivar al mayor número de investigadores que pudieran regresar del exterior, sobre todo por este lado familiar y personal que tanta importancia tiene en el posible regreso, liberándoles en la medida de lo posible de preocupaciones que pudieran entorpecer la alta dedicación que precisa su actividad.

g) Formación. En cuanto a este aspecto, se hace necesario diferenciar entre la formación para emprendedores que recibirán los investigadores y la que guarda relación con la propia de su área de conocimiento. Con respecto a la primera, esta puede ser impartida por abogados, asesores financieros, consultores, comerciales especializados, los cuales con un carácter marcadamente práctico desarrollaran materias como estudios de mercado, planes de empresa, de *marketing*, financieros, fiscalidad empresarial, entre otras. También se analizarán y difundirán las buenas prácticas en la creación de NEBT que están triunfando a nivel mundial.

- Opciones sobre acciones. Durante un período de tiempo, el empleado puede comprar en el futuro un cierto número de acciones, a un precio fijado desde el inicio del plan.
- Compra financiada de acciones. El empleado tiene derecho a comprar acciones que únicamente podrá vender cuando haya transcurrido el período de tiempo establecido. Esta compra se financia a través de un préstamo personal que vence a la finalización del plan.
- *Phantom shares*. Se pueden recibir unidades análogas a las acciones de la empresa.

⁴¹ Entre ellas se pueden destacar algunas encaminadas a obtener las ventajas siguientes:

- Flexibilidad a corto plazo. Horario flexible, jornada reducida, media jornada o semana comprimida.
- Flexibilidad a largo plazo. Ausencia por emergencia familiar, flexibilidad en la elección de días de permiso, excedencias para el cuidado de familiares, ampliación de los permisos de maternidad y paternidad por encima de los plazos legales, entre otras.
- Flexibilidad en el espacio. Videoconferencia, teledespacho en casa o trabajo a distancia.
- Servicios de cuidados familiares. Subvención o pago completo del coste de la guardería, información acerca de guarderías, colegios, centros de ancianos y discapacitados, entre otras.

Con este tipo de formación, se pretende que además de ser válida para ellos, por si en algún momento deciden crear una empresa, pueda ser difundida tanto a las empresas a las que prestan sus servicios como a los universitarios de sus propias universidades con el objetivo de que, como se expresó anteriormente, puedan impregnarse de valores emprendedores, innovadores y de aceptación del riesgo para beneficio del incremento del número de creadores de puestos de trabajo y de la mejora de la competitividad de las empresas y de sus futuros dirigentes.

En lo que respecta a la formación a recibir de su propia área de conocimiento, se trataría de reforzar aquellas cuestiones que obtenían cuando realizaban su labor en el exterior. Entre ellas, como se expuso anteriormente, se encontraría el conocimiento de los métodos de investigación científico-tecnológica más avanzados, para facilitar una mayor originalidad en sus planteamientos y una mejor asimilación de la tecnología exterior. En este último sentido, también la formación en idiomas ocuparía gran parte de las enseñanzas a impartir.

Con carácter general, esta formación tendrá en cuenta la economicidad y la no interrupción de la labor de los investigadores. Para ello, se tomarán medidas como la recepción de la formación por parte de un componente de la NEBT, y que posteriormente sea este el que la difunda entre el resto de científicos de la empresa, o la enseñanza mayoritaria vía *on-line* o por adquisición de material bibliográfico, aunque tampoco se descarta la asistencia a seminarios o congresos, incluso en el exterior, donde se pueden recibir importantes experiencias de los procesos de generación de NEBT llevados a cabo en otros lugares.

El objetivo de este programa es, como el de retribución, atraer a los investigadores y motivarles en su puesto de trabajo mediante un importante premio para ellos, como puede ser el del mayor desarrollo de sus habilidades, lo que también puede hacerles más empleables en el largo plazo tanto si continúan en el sector público como si pasan a realizar su actividad en el sector privado.

h) **Control.** Su finalidad es evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos para que se puedan tomar las decisiones más adecuadas con respecto a cada uno de los programas observados ⁴². Este control se llevaría a cabo mediante un cuadro de mando integrado, que tendría un carácter más estratégico en el caso del control a realizar desde el propio MEC o en las distintas Comunidades Autónomas, con una verificación de las mejoras obtenidas en la productividad, la competitividad, la creación de empleo y en las ventajas sociales que se pueden generar con la creación de las NEBT en las universidades. Por ejemplo, mediante encuestas se podrían obtener algunos indicadores como los siguientes:

- La diferencia en la tasa de productividad que presentan las empresas con las que colaboran las NEBT antes y después de que produzca esta cooperación.

⁴² El cuadro de mando deberá contener siempre la información más actualizada para que las decisiones tomadas sean las más adecuadas en cada momento. Por ello, en los plazos de revisión parece aconsejable que se distinga entre aspectos de una periodicidad a corto plazo (por ejemplo, controles trimestrales para comprobar cuántos servicios de I+D+I se han prestado a las empresas) y los que se producen a largo plazo (por ejemplo, controles anuales para identificar el número de productos que se encuentran en las distintas fases previas a su lanzamiento comercial).

- En cuanto a la competitividad, se puede comprobar si disminuye el número de productos importados de alta y media-alta tecnología, y también si por el contrario se incrementa el número de productos exportados de estas características.
- El número de puestos de trabajo creados en las NEBT o los nuevos que se han creado en las empresas con las que colaboran.
- Como medida de innovación social, se podría tratar de comprobar si se ha incrementado el número de clientes, trabajadores y proveedores de estos sectores más tecnológicos, lo que puede indicar que se está produciendo una modificación en los conocimientos y en el modo de pensar hacia una cultura más innovadora y emprendedora desde que se han constituido las NEBT.
- El porcentaje de licenciados que gracias a la creación de estas NEBT pueden realizar en su propia región las labores propias de los estudios recibidos, puede proporcionar una medida del arraigo conseguido de estos titulados como garantía de un desarrollo futuro de su ámbito regional.

Por otro lado, en las distintas universidades o en cada NEBT, se llevaría un control más operativo, también basado en un cuadro de mando integrado, de la forma en que cada programa del modelo está contribuyendo a obtener los objetivos previamente establecidos. Este control podría atender a cuestiones como las siguientes:

- En el programa de comunicación se trataría de comprobar cómo con el tiempo los diversos medios utilizados han generado la confianza suficiente como para que cada vez sea preciso utilizar menos recursos económicos para conseguir niveles adecuados de captación de investigadores, es decir, si con el tiempo no es necesario realizar excesivas visitas personales o reuniones en los países de acogida (con el elevado coste que llevan implícito estas comunicaciones presenciales), sino que es igualmente válido enviar mediante correo electrónico a cada investigador las distintas convocatorias anuales (método a distancia).
- Como se dijo anteriormente, el objetivo del programa de selección es situar a cada candidato en el puesto donde mejor pueda desarrollar su labor. Para ello, se van a definir una serie de objetivos a corto plazo (prestación de servicios de I+D+I a las empresas) y a largo plazo (realización de los proyectos de I+D+I de las empresas) en cada vacante, y con el cuadro de mando se tratará de controlar cuántos investigadores han cumplido estos objetivos y en qué grado.
- En cuanto a la creación de NEBT, se pueden destacar aspectos como el número de ellas que se han fundado, número de servicios de I+D+I y número de proyectos de I+D+I realizados en beneficio de las empresas solicitantes, número de productos en las distintas fases previas a su lanzamiento comercial⁴³. También se puede exponer el número de NEBT que han tenido que redefinir su estructura para poder lograr sus objetivos.

⁴³ Antes del lanzamiento comercial de un producto, este se puede encontrar en algunas de las siguientes fases: 1.ª Fase de investigación y desarrollo previa a la creación del prototipo. 2.ª Creación del prototipo del nuevo producto. 3.ª Ensayos y medidas en laboratorios externos. 4.ª Series de producción reducidas. 5.ª Pruebas del nuevo producto en las condiciones reales en que será utilizado cuando sea comercializado. 6.ª Pruebas del producto con clientes potenciales. 7.ª Posteriormente, puede existir un control después de las primeras entregas o al inicio del nuevo proceso para realizar algunas leves modificaciones que ayuden a superar las primeras etapas. 8.ª Por último, otro control más profundo y de carácter periódico, para comprobar si el nuevo producto o proceso está respondiendo a las expectativas reales que se formularon en su generación.

- En la percepción de la carrera investigadora existen factores subjetivos y objetivos, que es necesario combinar para adoptar los criterios más adecuados. Entre los primeros, parece indicado realizar alguna encuesta que mida en forma de índice la satisfacción laboral para conocer si los investigadores se sienten lo suficientemente reconocidos y motivados. Los objetivos pueden tener en cuenta los derechos laborales realmente obtenidos, la movilidad, el ingreso como funcionario en la Administración Pública, o el ingreso en la carrera investigadora empresarial, con el logro de la contratación indefinida o de posiciones en la alta dirección.
- Por último, en el cuadro de mando también se puede revisar cómo las distintas formas salariales, programas de prestaciones personales o de cursos de formación están contribuyendo a incrementar la atracción, la motivación y el valor que ofrecen los investigadores. Esta relación, se puede reflejar en el ejemplo (véase **cuadro III.1**), que se ofrece de algunos de los componentes que podrían entrar a formar parte de un posible cuadro de mando de una NEBT. En dicho cuadro, se puede observar como se ha atraído a una cantidad importante de investigadores (programa de comunicación ⁴⁴), la mayor motivación de estos reflejada en el incremento del índice que mide en porcentaje su satisfacción laboral (programa de carrera investigadora) o el aumento en relación a lo planificado del número de servicios y de proyectos de I+D+I realizados en beneficio de las empresas solicitantes.

CUADRO III.1. Ejemplo de algunos componentes de un cuadro de mando integrado de una NEBT.

Comunicación			Carrera investigadora			Creación de NEBT			Retribuciones (salariales, prestaciones personales, cursos de formación)		
Concepto	O ⁴⁵	R ⁴⁶	Concepto	O ⁴⁵	R ⁴⁶	Concepto	O ⁴⁵	R ⁴⁶	Concepto	O ⁴⁵	R ⁴⁶
Envíos de convocatoria por e-mail	100	100	Índice de satisfacción laboral	70 %	85%	Número de servicios de I+D+I	1.500	2.000	Incentivos salariales a corto plazo	1.500	2.000
Investigadores captados por e-mail	40	20				Número de proyectos de I+D+I	300	350	Incentivos salariales a largo plazo	300	350
Llamadas telefónicas	10	12							Prestaciones personales	2 ⁴⁷	4 ⁴⁷
.../...											

⁴⁴ La NEBT del ejemplo del **cuadro III.1**, ha conseguido captar 50 investigadores españoles que están realizando su labor en el exterior, sobre los 100 inicialmente previstos.

⁴⁵ Las cifras que se reflejan en esta columna se corresponden con los objetivos planificados para estos conceptos.

⁴⁶ Las cifras que se reflejan en esta columna se corresponden con las que finalmente se han obtenido para cada uno de estos conceptos.

⁴⁷ Como actuaciones del programa de prestaciones personales se planificaron el horario flexible y la jornada reducida en los meses de verano, pero finalmente, además de estas dos prestaciones, se ha logrado poner en funcionamiento una guardería cercana al lugar donde desarrollan su labor los investigadores y el trabajo a distancia cuando la ocasión lo permite.

.../...											
Investigadores captados por teléfono	7	5							Cursos de formación	100	200
Visitas personales	5	6									
Investigadores captados por visitas	3	2									
Reuniones personales	13	14									
Investigadores captados por reuniones	10	3									
Utilización mixta: comunicación a distancia y presencial	50	55									
Investigadores captados por utilización de medios combinados	40	20									
Total investigadores captados	100	50									

FUENTE: *Elaboración propia.*

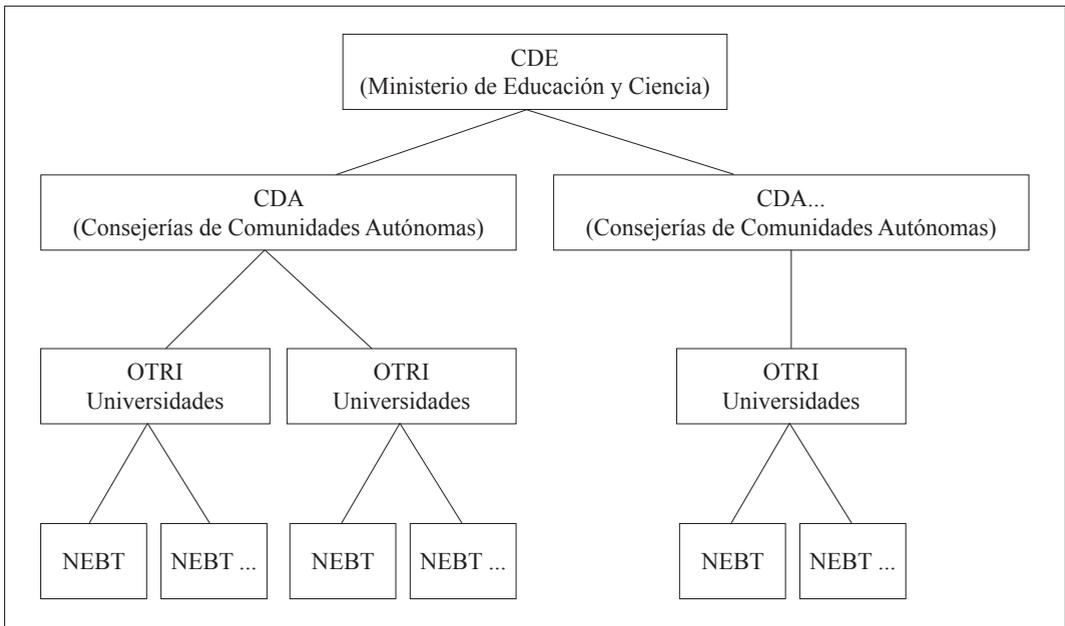
El modelo que se ha descrito trata de planificar y controlar la atracción, motivación y valorización de los resultados a obtener por los investigadores españoles que regresen del exterior mediante una serie de programas que reflejan aspectos como una comunicación que permita generar la confianza suficiente para que se produzca este regreso, la selección de los candidatos en aquellos puestos donde mejor puedan desarrollar su labor, la creación de NEBT que favorezcan una mejor transferencia de la producción investigadora y la obtención de importantes ventajas sociales, el reconocimiento de todos sus derechos laborales dentro de una carrera investigadora que, además, dignifique y conceda prestigio a su profesión, una retribución que valore su experiencia y habilidades, y también las posibilidades de conseguir un mayor valor tanto a corto como a largo plazo, unas prestaciones personales que tengan en cuenta sus preocupaciones familiares, una formación que desarrolle y difunda sus conocimientos, y un control que permita comprobar el cumplimiento de los objetivos y tomar las decisiones más convenientes en el momento adecuado. Este modelo se implanta y desarrolla a través de una estructura organizativa como la que se expone en el epígrafe siguiente.

3.2. Estructura organizativa e implantación del modelo.

Como se puede observar en el **gráfico III.1**, la organización en este modelo de repatriación se compone de una serie de escalones que se inician desde el MEC con la creación del Centro de Dirección a nivel Estatal (CDE, de aquí en adelante), que es un departamento que tiene una serie de misiones cuya visualización se ofrece dentro del proceso de implantación en el **cuadro III.2**. Apoyando la labor de este CDE, en cada Comunidad Autónoma se establecerán desde sus consejerías relacionadas con la I+D+I unos Centros de Dirección a nivel Autonómico (CDA, de aquí en adelante) con funciones similares a las del CDE, pero dentro de su ámbito geográfico. En cada universidad, existirá una Oficina de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI, de aquí en adelante), de la que dependerán cada una de sus NEBT, cuyos cometidos y los de las OTRI podrán igualmente ser observados en el citado **cuadro III.2**.

Aunque pudiera parecer una estructura demasiado vertical, toda ella debe estar imbuida del espíritu de colaboración, coordinación y de servicio, no solo para con el resto de componentes del sistema de I+D+I, sino también con el exterior (clientes, proveedores, entre otros), en un intento de diseñar una organización lo más horizontal posible en la que cada empleado con independencia del departamento en que esté ubicado trate de aportar su mejor valor a las diferentes actividades que se realicen (dirección, investigación, desarrollo, económico-comercial, por ejemplo). En este sentido, es muy importante que los científicos además de realizar sus tareas más propiamente investigadoras se involucren con la misma dedicación en la prestación de servicios de I+D+I de tanta importancia para las empresas demandantes.

GRÁFICO III.1 Estructura organizativa del proyecto NEBTUE.



FUENTE: *Elaboración propia.*

Excepto la escasez de las NEBT, que ya fue expuesta anteriormente, y cuya creación es uno de los objetivos de este modelo, el resto de los componentes de esta estructura es susceptible de crearse o reforzarse con alguna mínima reestructuración, sin que haya que emplear excesivos esfuerzos económicos o de otro tipo. Por ello, se puede afirmar que no es necesario iniciar esta estructura desde el principio, sino que hay que tratar de potenciarla para que pueda llevar a cabo el gran volumen de acciones con una duración de 24 meses, que implica el proceso de implantación expuesto más adelante en el **cuadro III.2**. Las acciones a observar en dicha tabla se integran en alguno de los siguientes apartados de este proceso de implantación:

- **Planificación y control (acciones 1 y 8)**. Estas acciones se van a producir a lo largo de todo el proceso para que se alcancen los objetivos del modelo y se puedan tomar las decisiones más convenientes en cada momento.
- **Aspectos legales, laborales y administrativos (acciones 2 y 17)**. La consecución de los objetivos del proyecto hace necesario que se produzcan cambios efectivos en este sentido, y que se cumplan determinados trámites para la creación de las NEBT.
- **Comunicación y selección (acciones 3, 4, 6, 7, 9 y 13)**. Con la finalidad de agilizar el proceso de selección se efectuarán comunicaciones previas para que el personal a contratar (investigadores procedentes del exterior, científicos extranjeros, consultores o vendedores especializados y futuros licenciados) pueda ir preparando con tiempo suficiente la documentación a presentar (*curriculum vitae*, propuestas de proyectos y servicios de I+D+I a realizar, entre otros).
- **Condiciones laborales y familiares (acciones 5, 10, 11 y 14)**. Un buen entorno en el que el empleado se sienta satisfecho con las condiciones laborales en que desarrolla su trabajo, y la preocupación por la rápida adaptación de él y su familia a este nuevo entorno, pueden ser la base a partir de la cual el proyecto obtenga sus objetivos.
- **Competición (acciones 12, 15 y 16)**. Unido a lo anterior, aspectos como la mayor competencia entre los investigadores, la detección de las necesidades reales de las empresas y los consumidores, la difusión de la ciencia por todos los medios de comunicación, el prestigio y la mayor financiación que logren los mejores seleccionados, se pueden alcanzar a partir del establecimiento de una competición a nivel nacional que sirva como instrumento de mayor estímulo para que el modelo consiga los fines propuestos.

CUADRO III.2. Implantación del proyecto NEBTUE.

Acciones

<p>1. Planificación de los objetivos estratégicos. El CDE, los CDA y las OTRIs planifican durante 2 meses los objetivos de los distintos programas y el modo de conseguirlos. La claridad de estos planteamientos ayudará a lograr una adecuada comunicación entre la comunidad científica (meses 1-2).</p> <p>2. Identificación y proposición para su aprobación de todos los cambios legales, laborales y administrativos. El cumplimiento de los objetivos del proyecto exige que los componentes del CDE y de los CDA articulen y propongan todos los cambios que en estos aspectos sean necesarios (meses 1-5).</p>	<p>4. Convocatoria y selección del cuerpo administrativo de gestores de I+D+I. En función de los méritos aportados y del proyecto de gestión de una NEBT que presenten, se seleccionará a los distintos gestores de la I+D+I (meses 5-7).</p> <p>5. Acceso a su puesto de trabajo de los gestores de I+D+I. Toma de posesión de los gestores de I+D+I de la vacante conseguida con la resolución de todos los trámites de su contratación y de adaptación al nuevo entorno del gestor y su familia si implica traslado de ciudad (mes 9).</p> <p>6. Comienzo de las actividades de los gestores I+D+I. Iniciarán su labor con el desarrollo de aquellas actividades del plan de comunicación (emisión de correos electrónicos, llamadas telefónicas, visitas personales o reuniones en grupo), que les designe el CDE o los CDA con la información contenida en el censo estatal por Internet⁴⁸, (meses 10-12).</p>	<p>8. Control de la implantación del proyecto. Dado que en el primer año se están sentando las bases para el desarrollo futuro del proyecto, los controles tendrán una periodicidad trimestral dado que son escasos los parámetros a evaluar (OTRIs implicadas, comunicaciones admitidas, comunicaciones realizadas, gestores contratados, entre otros). A partir de este momento, con la selección de científicos, contrataciones de investigadores, solicitudes de servicios y proyectos de I+D+I surgen más indicadores, por lo que los controles pueden adquirir un carácter mensual, trimestral o anual en función de las necesidades que determinan los distintos escalones de la cadena organizativa: CDE, CDA, OTRI y NEBT (meses: durante todo el proceso de implantación y posterior desarrollo del proyecto).</p>	<p>10. Formalización de los contratos y toma de posesión de los investigadores de su plaza en la NEBT de acogida. Realización de todos los trámites que lleva implícita la contratación y la integración dentro de su nuevo entorno del científico y su familia (meses 15-17).</p> <p>11. Reestructuración y construcción de instalaciones para la ubicación física de las NEBT y locales del programa de prestaciones personales. En función del personal contratado se realizarán las reestructuraciones de locales necesarias para que los trabajadores puedan realizar sus labores y conciliar su vida familiar y laboral. Teniendo en cuenta criterios económicos, solo si resulta imprescindible, se llevarán a cabo nuevas construcciones (meses 15-24).</p>	<p>13. Convocatoria y selección de personal de apoyo y complemento. Los mejores licenciados que quieran desarrollar una carrera investigadora realizarán labores de apoyo en las NEBT a la vez que preparan su tesis. Como complemento a las habilidades de los investigadores españoles procedentes del exterior, se contratarán aproximadamente unos 1.000 investigadores extranjeros. Todo este personal será seleccionado por las OTRI de cada universidad en colaboración con sus departamentos (meses 16-18).</p> <p>14. Contratación del personal de apoyo y complemento. La formalización de todos los trámites de su contratación y la adaptación al nuevo entorno de estos investigadores y su familia son propios de esta fase (mes 19).</p>	<p>16. Celebración de la competición y entrega de premios. Con la información de la página web y con el cheque tecnológico las empresas acuden a la competición a conocer y seleccionar las propuestas de los investigadores⁴⁹. Entrega de premios (trofeo y metálico) a las mejores propuestas e nivel nacional, autonómico, provincial y por áreas de conocimiento, para mayor prestigio y financiación económica de los elegidos (2 primeras semanas del mes 22).</p>
--	---	---	---	---	--

Marco temporal (en meses)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3. Comunicación previa de próximas convocatorias de contratación. Para que los objetivos del proyecto lleguen a todos los colectivos implicados (investigadores procedentes del exterior y extranjeros, vendedores especializados, futuros doctorandos), y estos puedan ir elaborando la documentación a presentar (<i>curriculum vitae</i> , propuestas de proyectos y servicios de I+D+I a presentar, entre otras), se proporcionará una gran difusión por todos los medios de comunicación nacionales e internacionales (meses 4-5).																									
7. Convocatoria para la selección de investigadores españoles procedentes del exterior. El programa de comunicación pretende que los investigadores procedentes del extranjero dispongan de prácticamente 1 año para acreditar la experiencia adquirida y presentar un proyecto que se pueda llevar a cabo en una NEBT española, por lo que toda la documentación necesaria se podrá presentar hasta finales del primer año (meses 9-12).																									
9. Estudio, selección de los investigadores y sus proyectos, y elaboración del proyecto de empresa. Acción coordinada en las OTRI de cada universidad, entre sus departamentos y la Fundación OPTI para analizar la experiencia de los investigadores y ajustar la oferta de plazas de las NEBT ⁵⁰ con los proyectos y servicios de I+D+I que presenten los investigadores ⁵¹ . Elaboración del plan de empresa por el gestor de I+D+I y su equipo de estudiantes en prácticas (meses 12-15).																									
12. Preparación de los proyectos y servicios de I+D+I a presentar en la competición. Con el plan de empresa diseñado para la NEBT y la formación en gestión empresarial que van a recibir los investigadores, se tratará de que estén en disposición de ofrecer proyectos y servicios de I+D+I económicamente viables cuando llegue la competición ⁵² , (meses 17-20).																									
15. Organizar la competición. El CDE apoyado por los CDA efectuará una recopilación de todos los proyectos y servicios de I+D+I con su valoración para exponerlos en una página web en la que las empresas podrán seleccionar los que más les interesen con carácter previo a la competición. Con esta información, el CDE y los CDA tratarán de realizar un primer ajuste entre la oferta y demanda de proyectos y servicios, para organizar de forma adecuada las reuniones entre los científicos y las empresas e instituciones financieras que decidan acudir a la competición. Entrega del cheque tecnológico que les corresponde a las empresas y a las instituciones financieras, lo que unido a la valoración de los proyectos permite que estas puedan formular sus ofertas competitivas secretas. Difusión de la celebración de la competición por todos los medios de comunicación, incluidas las cadenas de televisión nacionales, autonómicas y locales ⁵³ (meses 20-22).																									
17. Constitución de las empresas e inicio de las actividades. Las OTRI realizarán todos los trámites necesarios para constituir las nuevas empresas ⁵⁴ . Además, nombrarán a los representantes de la universidad en el consejo de administración y al director general. Comienzo de las actividades en las NEBT (2 últimas semanas del mes 22-24).																									

FUENTE: *Elaboración propia.*

- ⁴⁸ Además de estas funciones de comunicación, podrían tener otras como las siguientes:
- Elaboración de todos los aspectos del plan de empresa, cuyos contenidos se expusieron en el programa de creación de NEBT.
 - Ejecución de estos planes, muy especialmente en todo lo concerniente a la búsqueda de clientes, fuentes de financiación, socios e inversores que puedan aportar además de sus recursos económicos, asesoramiento, información o redes de contacto. En este sentido, cuando no existan vacantes libres de personal de apoyo para ser ocupadas por los nuevos doctorandos, deberá establecer los contactos necesarios con las empresas que estén dispuestas a acogerles mientras realizan su tesis, en régimen de prácticas remuneradas.
 - Mantener un sistema de información actualizado de forma permanente que permita conocer todas aquellas cuestiones relevantes para la I+D+I (formación, oportunidades de negocio, formas de financiación, noticias, legislación, congresos, entre otras).
 - Reorientar y redefinir los proyectos, y dotarles de mayor realismo para que satisfagan las necesidades de los clientes.
- ⁴⁹ El objetivo de la competición es ajustar lo más posible la oferta de proyectos y servicios de I+D+I a la demanda, para que se puedan realizar el mayor número de ellos. En la selección de proyectos pueden suceder problemas de demanda, como cuando varias empresas eligen los mismos proyectos o servicios de I+D+I de una determinada NEBT, en este caso la elección de la empresa destinataria de los mismos se ajustará a la que mejor oferta competitiva secreta presente. Igualmente, pueden ocurrir problemas en la oferta, como cuando existen NEBT que no reciben ninguna demanda de sus proyectos o servicios, o los que reciben no garantizan unos niveles mínimos de rentabilidad. Es en estos casos donde se puede observar la importancia de la competición, ya que en ella se podrán realizar los reajustes necesarios entre los posibles solicitantes y la NEBT, para reconducir los proyectos y servicios con la finalidad de que se incremente el número final de los que se lleven a cabo.
- ⁵⁰ La composición típica de estas nuevas empresas estaría formada por unas 15 personas aproximadamente, con 1 director general, 1 secretario técnico o gestor de I+D+I (apoyado por estudiantes en prácticas de carreras sociales y jurídicas), y el resto investigadores trabajando en los diferentes proyectos y servicios de I+D+I (científicos españoles y extranjeros procedentes del exterior y los alumnos de doctorado seleccionados para realizar su tesis en las NEBT).
- ⁵¹ En este proceso de ajuste se puede aprovechar la experiencia del programa Ramón y Cajal (Subdirección General de Formación y Movilidad del Personal Investigador del MYCT, 2003). Así de esta manera, en primer lugar las universidades fijarían la áreas de conocimiento y el número máximo de proyectos que están dispuestas a llevar a cabo en sus NEBT. Esta información aparecería en la página *web* del MEC con un sistema de consulta interactiva para que los científicos puedan conocer todos los detalles de la oferta de plazas. Posteriormente, los investigadores a través de la aplicación informática de la *web* del MEC remitirían su *curriculum vitae* y el proyecto y los servicios de I+D+I que están dispuestos a prestar en las NEBT, indicando la o las universidades donde prefieren realizar su labor. Con esta información, en cada OTRI se hace una lista priorizada de candidatos en la que se va a seguir el siguiente criterio de evaluación: proyecto de I+D+I (30 por 100 de la puntuación), servicios de I+D+I a prestar en la NEBT (30 por 100) y experiencia adquirida (40 por 100). Con ello, como se ha expuesto anteriormente, se pretende incentivar a los investigadores para que se involucren no solo en sus tareas investigadoras sino también en las de prestación de servicios de I+D+I a las empresas demandantes. La relación de candidatos sería publicada por el MEC para que se produzcan los acuerdos de contratación entre las OTRI de las universidades y los investigadores. Estos eligen los puestos de trabajo que más les convencen, en función de los incentivos a corto y a largo plazo, el programa de prestaciones personales y los cursos de formación que les ofrezcan las OTRI. Estas por su lado contratan por orden de prelación en cada área de conocimiento, mientras tengan puestos de trabajo sin cubrir. Para que se produzca un mejor ajuste entre las OTRI y los científicos se podría modificar la oferta de plazas inicialmente propuesta.
- ⁵² Existen bastantes posibilidades de que las empresas, como jueces máximos de la competición, solo seleccionen algunos de los proyectos y servicios presentados por la NEBT, por lo que el resto de científicos deberán apoyar los servicios y proyectos de sus compañeros, que pasarán de esta manera a ser los de todos. Esta situación, que fomenta el compañerismo investigador, no quiere decir que los proyectos no elegidos se abandonen, sino que se constituirán en proyectos reserva que la NEBT puede tratar de mejorar para presentarlos a otros inversores o en nuevas ediciones de la competición, unidos en este último caso a los nuevos que presentarán otros investigadores procedentes del exterior, que acudan a posteriores convocatorias.
- ⁵³ En este último aspecto, durante la propia competición se podrían retransmitir por televisión algunos acontecimientos como la presentación de la competición, algunos coloquios o la entrega de premios, entre otros.
- ⁵⁴ La universidad tendrá en un principio la totalidad de las acciones de la NEBT constituida como sociedad anónima, pero podrá distribuirlas entre sus propios investigadores, sus familiares y amigos, inversores privados, enti-

La creación de esta estructura organizativa, y la implantación y el desarrollo del proyecto implica la dedicación de una serie de recursos para la consecución de unos beneficios económicos y sociales, que se analiza seguidamente.

3.3. Análisis coste-beneficio económico y social.

Para realizar en primer lugar el análisis económico, se van a tener en cuenta una serie de consideraciones que ya han sido expuestas a lo largo de este estudio y algún ejemplo que contenga varios de los ingredientes que se incluyen dentro de este proyecto, lo que permitirá extraer los supuestos necesarios que ayuden a tomar con unos mayores elementos de juicio la decisión de implantar el modelo.

En relación con el ejemplo, debido a que las circunstancias económicas y sociales son distintas en cada país, parece conveniente adoptar alguno que se haya producido en el propio territorio español ⁵⁵. Entre ellos, se puede destacar el del Centro de Innovación y Creación de Empresas de la Fundación San Telmo (CREARA, de aquí en adelante), el cual con el apoyo del MIT, inició en enero de 1999 la competición de planes de negocio 50K en España, que en

dades financieras o empresas que deseen adquirirlas. En el caso de los científicos, parece aconsejable que para que los accionistas sientan a la empresa como suya deben ser accionistas desde el comienzo de sus actividades en la NEBT. Por ello, por ejemplo se les puede entregar un porcentaje de su retribución fija del primer año en forma de acciones de la compañía.

Para el resto de la distribución, las acciones pueden cotizar en los **segundos mercados**, que fueron creados para facilitar la admisión a cotización de empresas que, por los requerimientos solicitados, difícilmente pueden acceder a los mercados oficiales. Esta puede ser una buena manera de incentivar la escasa utilización que tanto el capital popular como el financiero y el empresarial hace de estos mercados en España.

Durante los primeros 30 años la universidad tendrá que mantener como mínimo el 51 por 100 de las acciones. Tras esta etapa, otros inversores pueden obtener la mayoría del capital, siempre que respeten determinadas cláusulas como la contratación para sus plazas vacantes del personal de la institución universitaria o la construcción en las proximidades de la universidad de nuevas instalaciones para la realización de labor de la NEBT, para que la universidad pueda seguir manteniendo en propiedad sus infraestructuras.

⁵⁵ En áreas tan importantes para la I+D+I como Europa o Estados Unidos se han producido algunos ejemplos como los siguientes:

- En Europa, los equipos que participan en el concurso de planes de empresa de la ciudad de Munich, en los que más del 50 por 100 proceden de universidades, la educación superior e institutos de investigación, han sido capaces de crear hasta el año 2002 unas 150 empresas aproximadamente, con una inversión de más de 120 millones de euros en incubadoras y capital riesgo, y proporcionando empleo a unas 800 personas (LUTZ, 2003).
- En Estados Unidos, el Massachusetts Institute of Technology (MIT, de aquí en adelante) es, además de una de las universidades tecnológicas más prestigiosas del mundo, uno de los principales motores en la creación de empresas tecnológicas de Estados Unidos. De acuerdo con un estudio reciente del Bank of Boston, sus graduados, investigadores y profesores han creado más de 4.000 empresas de alta tecnología, con una facturación por encima de los 200.000 millones de dólares y una generación de empleo que supera el 1,1 millón de empleados. Para la consecución de estas cifras han sido factores principales tanto su centro de creación de empresas, el MIT Entrepreneurship Center, como su competición de planes de negocio, el MIT-\$50K, que cada año permite la creación de decenas de empresas de este tipo (BAREA, 2003).

sus tres primeros ejercicios consiguió los siguientes resultados ⁵⁶: 82 nuevas empresas tecnológicas generadas, 350 empleos de calidad creados, 19 millones de euros de facturación y 13 millones de euros de inversión ⁵⁷ (BAREA, 2003).

Los principales supuestos de este análisis en relación con el tiempo de duración del proyecto y sus costes son los siguientes que se ofrecen a continuación:

1. Como se expuso anteriormente, un período prologando de 30 años puede ser el más aconsejable para que la llegada de los investigadores españoles procedentes del extranjero manifieste todos sus beneficios.
2. En cuanto a los costes, dado que las cifras de CREA se han obtenido en un período de 3 años, para que se puedan utilizar en este análisis, se van a considerar los recursos empleados para los 2 años del proceso de implantación y el primer año de desarrollo del proyecto (65 ⁵⁸). En este período se van a suponer los siguientes costes:
 - Personal. En la **tabla III.2** se reflejan los costes por este motivo durante este período inicial.
 - Constitución de las NEBT. En estos gastos se ha tenido en cuenta que los gestores de I+D+I de cada NEBT van a realizar todos los trámites (por ejemplo, ante Hacienda, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o la elaboración de los estatutos) y que por tanto, todos ellos se van a reducir a los mínimos obligatorios. Este conjunto de gastos puede alcanzar una cifra aproximada de 600 euros que multiplicados por las 1.933 empresas que se van a fundar ⁵⁹, proporciona una cantidad total por este concepto de **1.159.800 euros**.

⁵⁶ En este estudio, se van a utilizar datos correspondientes a diferentes años, que se deben proyectar hacia el futuro. Para que no se tengan en cuenta incrementos que pudieran no llegar a producirse y que perjudicaran de esta manera a la toma de decisiones, se va a suponer que todos los datos crecen cada año a la misma tasa del 3 por 100 sobre la cifra que se tome como base.

⁵⁷ La tercera edición se encontraba todavía en su fase final de búsqueda de inversores.

⁵⁸ Se va a suponer que el primer año de implantación sería el de 2006, el segundo el de 2007 y el primer año de desarrollo el de 2008.

⁵⁹ Para hallar el número de NEBT que se van a crear, se puede dividir el número de personas que van a ser destinadas a ellas entre la cifra de componentes que aproximadamente pueden formarlas. Este número alcanza la cifra aproximada de 1.933 empresas que resulta de dividir los 29.000 científicos que pueden iniciar el proyecto (5.000 investigadores procedentes del extranjero más 23.000 doctorandos y 1.000 investigadores extranjeros, véase primera columna de la **tabla III.2**) entre los 15 miembros que pueden constituirlos.

TABLA III.2. Costes de personal en el periodo inicial del proyecto.

Cantidad y tipo de empleo	Período trabajado ⁶⁰			Retribución anual			Seguridad Social ⁶¹			Total
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	
5.000 investigadores españoles procedentes del extranjero ⁶²	–	9 meses	12 meses	–	32.707,5 euros ⁶³	44.480 euros ⁶³	–	9.910,37 euros	13.477,44 euros	502.876.550 euros
2.129 gestores de I+D+I ⁶⁴	3 meses	12 meses	12 meses	10.685 euros ⁶⁵	43.610 euros ⁶⁵	44.480 euros ⁶⁵	3.237,56 euros	13.213,83 euros	13.477,44 euros	274.010.454,07 euros
23.130 doctorandos ⁶⁶	–	5 meses	12 meses	–	10.000 euros ⁶⁷	24.720 euros ⁶⁷	–	3.030 euros	7.490,16 euros	1.046.404.900,8 euros
1.000 investigadores extranjeros ⁶⁸	–	5 meses	12 meses	–	18.170,83 euros ⁶⁹	44.480 euros ⁶⁹	–	5.505,76 euros	13.477,44 euros	81.634.030 euros
										1.904.925.934,87 euros ⁷⁰

FUENTE: *Elaboración propia.*

⁶⁰ Resulta necesario aplicar estas proporciones para conocer las retribuciones de los empleados cuando estos no han trabajado durante todos los meses del año.

⁶¹ Para recoger el coste de la seguridad social se va a aplicar un 30,3 por 100 a la retribución anual (Federación de Jóvenes Investigadores/Precarios, 2006b).

⁶² Si se tiene en cuenta el primer supuesto, las convocatorias anuales para recuperar a investigadores españoles que están en el exterior van a dar lugar a que existan 30 promociones, con el flujo de personal siguiente: las dos primeras 5.000, y en las demás una llegada constante de 1.000. Con estas holgadas cifras de científicos recuperados, se pretende poner de manifiesto que el modelo podría asumir un elevado regreso de estos.

⁶³ Con respecto a la retribución fija, se puede observar que en el año 2003 el sueldo de los investigadores del programa Ramón y Cajal era de 29.000 euros (Subdirección General de Formación y Movilidad del Personal Investigador del MYCT, 2003), con lo que si se supone una tasa de incremento anual del 3 por 100 para esos 4 años (12 por 100 en total), esta retribución alcanza a principios de 2007, por los 3 años a contabilizar de aumento, el valor de 31.610 euros (incremento del 9 por 100) y en 2008, el valor de 32.480 euros, por los 4 años a contabilizar (aumento del 12 por 100).

En cuanto a los complementos e incentivos, aunque cada investigador aporta una experiencia y habilidades distintas, se va a suponer una retribución media para todos los científicos de 6.000 euros por cada concepto (12.000 en total), que hay que añadir a las anteriores retribuciones fijas. Como en el año 2007 estos investigadores solo han trabajado durante 9 meses, proporcionalmente solo les corresponde 32.707,5 euros de los 43.610 euros anuales que les corresponderían si hubieran trabajado todos los meses del año.

⁶⁴ Para hallar el número de gestores de I+D+I que van a realizar su labor en las NEBT resulta preciso conocer el número de estas que se van a fundar, pues en cada una de ellas existirá un gestor. Como se ha calculado anteriormente, esta cifra ascendía a 1.933 empresas.

Con respecto a los gestores que realizan su labor en las OTRI, se va a suponer que a este proyecto se acogen 49 universidades, por lo que si se multiplica esta cifra por los 4 gestores que por término medio pueden realizar su trabajo en cada OTRI resulta un número de 196, que sumados a los 1.933 que realizan su labor en las NEBT, se obtiene una cifra final de 2.129 gestores.

⁶⁵ Todo lo expuesto en cuanto a las retribuciones a percibir por los investigadores españoles procedentes del exterior resulta válido para los gestores de I+D+I. Si bien ellos empiezan su labor en el año 2006 en los que su retribución fija alcanza la cifra de 30.740 euros teniendo en cuenta los dos años de incremento al 3 por 100 aplicado (6 por 100 en total), a lo que habrá que añadir los 12.000 euros por complementos e incentivos (42.740 en total). De esta cifra como solo han trabajado durante 3 meses les corresponde una cantidad proporcional de 10.685 euros.

- Equipamiento, infraestructura y redes de comunicación. Se puede conocer un dato aproximado de los recursos dedicados a estos conceptos mediante el establecimiento de la media de las ayudas concedidas para su adquisición en tres años recientes, como son los del período 2000-2002. Estas ayudas las cofinancia el Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (FEDER, de aquí en adelante) hasta en un 70 por 100 para las regiones objetivo 1 ⁷¹ y en un 50 por 100 para las regiones objetivo 2 ⁷² (véase **tabla III.3**):

TABLA III.3. Ayudas para equipamiento, infraestructura y redes de comunicación.

	2000	2001	2002	MEDIA
Instrumental y equipamiento científico-técnico	217.232.219,06 euros	20.400.000 euros	234.700.000 euros	157.444.073,02 euros
Construcción y/o ampliación de centros ⁷³	–	186.600.000 euros	194.200.000 euros	190.400.000 euros
Redes informáticas y telemáticas	64.140.011,78 euros	2.000.000 euros	65.400.000 euros	43.846.670,59 euros
Total				391.690.743,61 euros

FUENTE: MEC (años 2000 y 2002) y elaboración propia.

- ⁶⁶ Con respecto a esta población, aunque existen más personas que se matriculan para realizar los cursos de doctorando, para obtener un número más aproximado de aquellos que han sido seleccionados para recibir algún tipo de ayuda o apoyo, se va acudir al dato de becarios existentes. El último dato fiable con que se cuenta es el obtenido por el INE en el año 2001, según el cual de 80.081 investigadores del sistema de I+D público y privado español, 20.064 son becarios, lo que proporciona un porcentaje aproximado del 25 por 100. Citado en Federación de Jóvenes Investigadores/ Precarios (2006a): página 1. Para hallar una cifra más actual de este número, se puede acudir al último dato que ofrece el Instituto Nacional de Estadística (2006) para los investigadores de todos los sectores en equivalencia a jornada completa, que es del año 2003 con una cifra de 92.523. Si se considera que la proporción del 25 por 100 de becarios se mantiene, esto proporciona un dato aproximado para este colectivo de 23.130, que es el que se puede adoptar porque su cálculo resulta complicado dada la diferente periodicidad de las becas que se convocan.
- ⁶⁷ Por lo que respecta al personal de apoyo formado por los doctorandos se va a suponer para ellos un sueldo medio de 24.000 euros, desde que comienzan a trabajar en el año 2007, por lo que en proporción a sus 5 meses trabajados en ese año les corresponderá una cantidad de 10.000 euros. En el 2008 con un incremento del 3 por 100 percibirán 24.720 euros.
- ⁶⁸ Se tratarían de estudiar las necesidades de este personal que puedan complementar las habilidades y la experiencia de los investigadores españoles. En este ejemplo se ha elegido esta cifra, por ser recíproca del flujo de investigadores españoles que se espera que regresen por año cuando el proyecto se haya desarrollado (véase nota 62).
- ⁶⁹ En cuanto al personal de complemento compuesto por los 1.000 investigadores extranjeros que ingresen en cada convocatoria anual, percibirían un sueldo igual al de los investigadores españoles procedentes del exterior. Proporcionalmente, en el año 2007 únicamente recibirán la cantidad que les corresponde en función de los 5 meses trabajados, en este caso, 18.170,83 euros de los 43.610 anuales.
- ⁷⁰ Esta cantidad total ha sido obtenida de la suma de los productos en cada tipo de personal de su número por la adición de las distintas retribuciones al coste de la seguridad social.
- ⁷¹ Regiones menos desarrolladas de la UE, cuyo PIB medio por habitante es inferior al 75 por 100 de la media del conjunto de países de esta Unión.
- ⁷² Son regiones de la UE más desarrolladas que las anteriores, pero que presentan también dificultades estructurales, aunque diferentes a las cubiertas por el objetivo 1 (entre otras, reducido grado de diversificación económica, áreas urbanas con dificultades, zonas rurales en declive).
- ⁷³ Dentro de esta partida se incluyen las que se deban realizar con motivo del programa de prestaciones personales (por ejemplo, la instalación de guarderías próximas a los centros de trabajo).

Esta ayuda debe ser incrementada en la cuantía que cofinancia la entidad beneficiaria, para lo que se va a suponer que las ayudas se han distribuido al 50 por 100 entre las regiones objetivo 1 y objetivo 2, de la siguiente manera:

- Ayuda total a cada tipo de región: $\frac{391.690.743,61}{2} = 195.845.371,80$ euros
 - Región objetivo 1: $195.845.371,80 \times 1,3 = 254.598.983,35$ euros
 - Región objetivo 2: $195.845.371,80 \times 1,5 = 293.768.057,70$ euros
 - **Cantidad total dedicada a estos conceptos = 548.367.041,05 euros**
- Alquiler de los edificios de las universidades. Las NEBT pagarían por el tiempo que van a utilizar las instalaciones universitarias hasta que generen los recursos necesarios para construirse sus nuevas instalaciones en un lugar próximo a las propias universidades. Se va a considerar que este alquiler se sufraga desde que todo el personal contratado utiliza las instalaciones (últimos 5 meses del año 2007 y todo el año 2008) y con un coste medio inicial por empresa de 600 euros, lo que proporciona la cantidad siguiente:
 - Año 2007 = $5 \text{ meses} \times 600 \text{ euros} \times 1.933 \text{ empresas} = 5.799.000$ euros
 - Año 2008 = $12 \text{ meses} \times 618 \text{ euros}^{74} \times 1.933 \text{ empresas} = 14.335.128$ euros
 - **Cantidad total dedicada a este concepto = 20.134.128 euros**
 - Gastos diversos. Con esta partida se pretende hacer referencia a todos aquellos que son necesarios para el funcionamiento general del proyecto como los producidos por viajes, publicidad, o adquisición de material de oficina. Se supone para este concepto un coste de **300.000.000 euros**.

El conjunto de los costes totales implicados en la iniciación del proyecto alcanza la cantidad de **2.773.427.103,92 euros**. Si se tiene en cuenta que los recursos dedicados a equipamiento, construcciones y redes de comunicación pueden ser cofinanciados entre la UE (mediante el FEDER) y las Comunidades Autónomas, el resto de gastos podrían ser satisfechos únicamente con el 10 por 100 de la recaudación del Impuesto de Sociedades⁷⁵, que van a ser las beneficiarias directas de la labor investigadora.

Según los datos de CREARA, con **13.000.000 de euros** de inversión se había obtenido en los 3 primeros años una facturación de **19.000.000 de euros**. De acuerdo con esta proporción, para una inversión representada por el coste total por iniciación del proyecto de **2.773.427.103,92 euros** obtenido anteriormente, se podría lograr un volumen de facturación de **4.053.470.382,65 euros**. Con esta cifra

⁷⁴ Resulta de aplicar un incremento del 3 por 100 a los 600 euros de alquiler de las instalaciones.

⁷⁵ Recuérdese que para el 2004, último año del que se disponen datos, este 10 por 100 ascendía aproximadamente a unos 2.600 millones de euros.

de facturación parece conveniente implantar este proyecto en la economía española, pero no es este el único motivo económico, sino que con dicha puesta en marcha se pueden lograr algunas ventajas más, como las que se exponen en la **tabla III.4**.

Como se puede observar en la **tabla III.4**, las ventajas económicas a obtener se manifiestan en aumentos muy necesarios tanto en el crecimiento del PIB como en la tasa de productividad. También, en el origen de nuevos productos que, además de ser susceptibles de ser patentados, pueden ayudar a reducir el número de importaciones y a incrementar el de exportaciones, lo que beneficiaría a una recuperación de la balanza comercial española, que actualmente, como se ha expuesto con anterioridad, presenta un déficit histórico. Igualmente, se crearían nuevos puestos de trabajo, concentrados en los sectores de alta tecnología, que podrían reemplazar a los que se destruyeran en los sectores de baja tecnología o por la deslocalización de las empresas a otras zonas geográficas, lo que podría suponer una creación de empleo de calidad que permitiera una auténtica transformación de la economía española. Por último, aparecerían o se reforzarían nuevas fuentes de financiación para el Estado y las universidades.

TABLA III.4. *Ventajas económicas de la implantación del proyecto NEBTUE.*

CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD
<p>Como puso de manifiesto al principio de este trabajo el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (2005), si las nuevas tecnologías se hubiesen utilizado a pleno rendimiento, la tasa anual de crecimiento del PIB español habría mejorado en 1,8 puntos porcentuales durante el período 1985-2002 (el 5,14% en vez del 3,3%). Utilizando estos datos y si el proyecto se mantuviese durante los 30 años proyectados, el PIB español podría incrementarse en más de un 50 por 100 sobre la tendencia pasada, y ayudará con ello al crecimiento del empleo, como se observará posteriormente.</p> <p>Según este mismo instituto, la productividad anual del trabajo podría haber crecido a una tasa del 2,4 por 100 en lugar de al 0,6 por 100, lo que supondría que España se podría acercar al grupo de países destacados en este aspecto, e igualar a algunos tan avanzados como Estados Unidos.</p>
COMPETITIVIDAD
<p>Para analizar el posible impacto sobre la competitividad de la implantación de este proyecto, conviene recordar dos aspectos expuestos anteriormente. En primer lugar, la propia definición del término dada por la OCDE (véase nota 2), como la capacidad que tiene un país de producir bienes y servicios que superen a la competencia internacional y en segundo, las conclusiones alcanzadas por de ZUCKER, DARBY y ARMSTRONG (véase nota 4), en las que para una empresa media, la realización de 5 artículos entre algún investigador estrella y los de la empresa suponen 5 productos más en desarrollo, y 3,5 productos más en el mercado.</p> <p>A estos aspectos, hay que añadir el flujo de personal investigador español procedente del extranjero que se ha previsto anteriormente para el futuro: 30 promociones, las dos primeras de 5.000 científicos y el resto de 1.000, lo que proporciona una cifra de 38.000 investigadores, de los que ZUCKER, DARBY y ARMSTRONG denominan como científicos estrella y que serían los que colaborarían con los de las empresas demandantes para la elaboración de los nuevos productos. En concreto, si se tienen en cuenta sus conclusiones estos científicos podrían ayudar a la generación de 133.000 nuevos productos ⁷⁶. Si como se ha supuesto, el proyecto se prolonga durante 30 años, se</p> <p style="text-align: right;">.../...</p>

⁷⁶ Esta cifra resulta de multiplicar los 3,5 nuevos productos que concluían ZUCKER, DARBY y ARMSTRONG por los 38.000 investigadores, que suponen el flujo de científicos estrella.

.../...

podría lograr una cifra de 4.433 nuevos productos al año, que podrían ser susceptibles de ser patentados ⁷⁷. Este dato resulta superior a la cifra máxima que ofrece la Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación de las Universidades (2005): 328 patentes se solicitaron desde las universidades españolas en el año 2004, y un año antes, en el 2003, para 107 se solicitó la extensión internacional.

CREACIÓN DE EMPLEO

En cuanto a la **creación de empleo** hay que diferenciar entre el empleo directo y el indirecto. En el caso del primero, si se cumplen los supuestos expuestos en la **tabla III.2** se puede generar una gran cantidad de empleo para ocupar las vacantes de las NEBT, que se puede ampliar en función de las nuevas necesidades que surjan. Con respecto a la creación de empleo indirecto, se puede seguir lo expresado anteriormente por ZUCKER, DARBY y ARMSTRONG, que ampliaba los efectos de la contratación de un científico estrella a la creación de 860 empleos. De acuerdo con esta proporción, los 38.000 investigadores españoles contratados del exterior podrían generar 32.680.000 empleos en las empresas con las que colaboran las NEBT, lo que supondría una creación media anual superior al millón de empleos.

FINANCIACIÓN

El Estado podría recuperar gran parte de los fondos utilizados mediante los impuestos recaudados de los ingresos obtenidos por las NEBT. Además, las universidades, como propietarias, podrían financiarse mediante los dividendos a repartir entre los diferentes accionistas de las NEBT fundadas.

FUENTE: *Elaboración propia.*

Pero además de estas ventajas económicas y la social, representada por la creación de empleo de calidad, la implantación y el posterior desarrollo del proyecto facilita el crecimiento en el número de NEBT en España ⁷⁸, que puede aportar importantes ganancias dentro de este ámbito social, como se expuso anteriormente. En relación con este tipo de beneficios, las escasas experiencias españolas en la creación de NEBT, obliga a conocer otras experiencias internacionales que han obtenido un éxito relevante en estos aspectos. Por ejemplo en Estados Unidos, como afirma IRA (2000), la región de San Diego viene transformando desde principios de los años 90 su economía basada en el sector turístico y en el militar hacia una economía fundamentada en la tecnología. Esta transformación ha logrado la consecución de los beneficios sociales expuestos en la **tabla III.5**.

Resulta difícil extrapolar la situación de San Diego a la de España, pero solo el hecho de que algunos de estos beneficiosos efectos se pudieran producir por la creación de prácticamente el mismo número de NEBT ⁷⁹, debería hacer reflexionar a las autoridades sobre la conveniencia de llevar a cabo un proyec-

⁷⁷ Este hecho incrementaría el tradicional reducido número de patentes solicitadas desde España. De acuerdo con Eurostat (citado en Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 2005, pág. 80), los últimos datos disponibles comparables internacionalmente que pertenecen al año 1998 demuestran una débil posición española con 10 solicitudes de patente europea por millón de habitantes por 88 de la media europea. Si solo se tienen en cuenta patentes de alta tecnología, la posición es inclusive más baja con 3,1 patentes españolas frente a 27,8 de media europea. Afortunadamente, el crecimiento medio anual del número de patentes españolas era de 11,3 por 100, superior al 3,2 por 100 europeo, lo que permite albergar esperanzas de una mejoría, que podrían incrementarse si se implanta este proyecto NEBTUE.

⁷⁸ Posibilidad de creación de 1.933 NEBT de inicio mediante la implantación de este modelo de repatriación frente a las 90 fundadas como cifra máxima en el año 2004 (Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación de las Universidades, 2005).

⁷⁹ Como se puede observar en la **tabla III.5**, el número de empresas basadas en la tecnología creadas en San Diego llegó a finales de la década de los 90 a las 2.000, cifra que es prácticamente idéntica a las 1.933 previstas por la implantación del proyecto NEBTUE.

to que puede ayudar a que descienda el paro, a atraer y a diversificar la economía hacia nuevas ramas de actividad que limiten las consecuencias de crisis sectoriales específicas, a que desaparezca o se reduzca la obligación de los trabajadores de desplazarse de su ámbito local y a que se produzcan mejoras en el conocimiento y en el desarrollo de una cultura más emprendedora e innovadora.

Si se tienen en cuenta todas estas ventajas económicas y sociales, parece claro que el modelo de repatriación debería ser implantado. No obstante como se pondrá de manifiesto seguidamente en las conclusiones, pueden surgir dificultades ante las que el propio modelo debe saber responder y demostrar su validez como modelo de repatriación destinado a conseguir esta serie de beneficios.

TABLA III.5. *Ventajas sociales conseguidas en la región de San Diego (Estados Unidos) por la creación de NEBT.*

ATRACCIÓN DE OTROS SECTORES EMPRESARIALES
El crecimiento rápido en la creación de empresas tecnológicas ha influido positivamente en la atracción de otro tipo de sectores como el del capital-riesgo, cuyo número de empresas se incrementó en la década de los 90, de 5 empresas a 12.
EMPLEO
La tasa de paro se ha situado en el 2,6 por 100, gracias a la creación de empleo de calidad proporcionada por las pequeñas y medianas empresas de tecnología (con una media de 40 empleados), que son la base de la economía de San Diego. A finales de la década de los 90, las empresas basadas en la tecnología de San Diego alcanzaban la cifra de 2.000, proporcionando un 10 por 100 de los puestos de trabajo de la población activa de la región.
ARRAIGO Y PRESTIGIO REGIONAL
Para el desarrollo de estas empresas, ha sido imprescindible contar con los estudiantes de ciencia e ingeniería, lo que ha permitido que más del 60 por 100 de estos estudiantes se pueda quedar a trabajar en su propia región, frente al 30 por 100 que se quedaba anteriormente. Además, esto se refleja en que 15 empresas de esta región están entre las 500 de mayor desarrollo de Estados Unidos.
DIVERSIFICACIÓN SECTORIAL
En San Diego existe una elevada concentración de empresas tecnológicas, lo que unido a sectores tradicionales como el turismo y el militar, permite una mayor diversificación de su economía con la que afrontar en las mejores condiciones, las posibles crisis sectoriales que pudieran surgir.
INNOVACIÓN SOCIAL
Han aparecido proveedores de servicios flexibles como abogados o contables que han centrado gran parte de sus esfuerzos en estos sectores tecnológicos, lo que ha modificado sus conocimientos y su forma de pensar hacia una cultura más emprendedora e innovadora.

FUENTE: *IRA (2000) y elaboración propia.*

4. CONCLUSIONES

Este trabajo va a finalizar señalando los aspectos más relevantes tratados en el mismo y destacando aquellos otros que permitan concluir la conveniencia de la puesta en práctica del modelo

de repatriación diseñado para tratar de conseguir una serie de ganancias en cuestiones tan inaplazables para la economía y la sociedad españolas como la mejora de la productividad, la competitividad, la creación de empleo de calidad y el resto de ventajas sociales que puede proporcionar la creación de NEBT, entre las que se encuentran la reducción del desempleo, la atracción y el origen de nuevos sectores empresariales, la diversificación de la actividad económica, la eliminación o la limitación de la necesidad de que los empleados tengan que abandonar su región, el incremento del conocimiento y del desarrollo de una cultura más innovadora y emprendedora.

La difícil situación en que se encuentra la mayoría de estas materias hace necesario que se produzca un nuevo impulso dentro del sistema de I+D+I español a fin de recuperar a sus propios recursos humanos en el exterior, a los que ha financiado su largo proceso de formación, pero de los que no puede aprovechar su conocimiento debido a que existen una serie de barreras como la escasez de plazas públicas y privadas donde puedan desarrollar su labor investigadora, la indefinición de la carrera investigadora en España y las mejores condiciones laborales que se les ofrecen en el exterior, que dificultan su regreso tras un período de perfeccionamiento.

Estos investigadores podrían aportar métodos de investigación científico-tecnológica más avanzados, que mejoraran la capacidad de asimilación de la tecnología exterior y permitieran una mayor originalidad en los planteamientos de su investigación. Además, podrían también poner al servicio de la I+D+I española su red contactos, su presumible mayor cultura emprendedora, conocimiento de idiomas y comprensión de la forma de pensar en otros países. Por otra parte, el conocimiento que se tiene de estos científicos es escaso, si bien se sabe que es elevado su número (entre 3.000 y 10.000), su ocupación en las ramas superiores de la tecnología y su estancia en países donde existe una gran tradición de aplicación de los conocimientos a la obtención de nuevos productos o procesos.

Todas ellas parecen razones suficientes para que se inicien las acciones que traten de promover su regreso. Hasta el momento el efecto conseguido por las medidas tomadas no han conseguido recuperar al gran número de estos científicos que podrían realizar estas importantes aportaciones. Por este motivo, el objetivo de este trabajo es ayudar al esfuerzo general desarrollado por los instrumentos puestos en práctica, diseñando un modelo de repatriación de estos científicos que permita planificar, controlar y tomar las mejores decisiones para lograr la atracción, motivación y valorización de los resultados a obtener por los investigadores españoles que regresen del exterior.

Para ello, dentro de este modelo se han establecido una serie de programas cuyo eje central es la creación de NEBT en las universidades, desde las que los investigadores españoles procedentes del exterior, apoyados por gestores de I+D+I, doctorandos y científicos extranjeros van a proporcionar una formación tan necesaria para mejorar el espíritu innovador y emprendedor de los licenciados, y la realización de proyectos y servicios de I+D+I en favor de las empresas españolas, que de esta manera suplirían su falta de personal, organización e infraestructuras en estos aspectos. Además de este programa, se establecerían otros que atenderían a cuestiones como una comunicación que genere una confianza suficiente para que se produzca este regreso, la selección de los candidatos en aquellos puestos donde mejor puedan desarrollar todos sus conocimientos, la disposición de una carrera investigadora que reconozca todos los derechos laborales de los científicos

y que conceda prestigio a su profesión, un sistema retributivo que valore el conocimiento obtenido y el que se puede conseguir tanto a corto como a largo plazo, unas prestaciones personales que limiten sus preocupaciones familiares, una formación que mejore y transmita todos sus conocimientos, y un control que verifique la satisfacción de los objetivos y que permita tomar las decisiones más aconsejables en el momento oportuno.

El modelo organizativo más adecuado para aplicar este proyecto requiere la coordinación de todos los agentes implicados (MEC, consejerías de cada Comunidad Autónoma relacionadas con la I+D+I, las OTRI de las universidades y sus NEBT dependientes de ella, empresas demandantes de servicios y proyectos de I+D+I) en una estructura lo más horizontal posible, que permita extraer de cada componente su mejor valor para cualquiera de las tareas que realice, ya sea en el campo de la dirección, la formación, la investigación o la prestación de servicios de I+D+I.

La implantación del modelo se divide en una serie de apartados en los que comienzan a desarrollarse los diferentes programas que lo componen. Estos apartados abarcan desde la planificación, el control, la modificación de aspectos legales, laborales y administrativos, comunicación y selección de candidatos, políticas de conciliación de la vida laboral y familiar, y la creación de una competición a nivel nacional para que las diferentes NEBT constituidas puedan ofrecer sus proyectos y servicios de I+D+I a las empresas que los solicitan. Con dicha competición se pretende fomentar una mayor competencia entre los científicos, el prestigio y la mayor financiación que obtengan los mejores seleccionados, el conocimiento de las necesidades reales de las empresas y los consumidores y la difusión de la ciencia por todos los medios de comunicación.

El coste que supone la implantación de este proyecto y la creación de su estructura organizativa ha sido analizado en relación con los beneficios a alcanzar. De este análisis se detecta que es posible conseguir importantes ventajas en todos aquellos aspectos de tanta exigencia para la economía y la sociedad española como son la mejora de la productividad, la competitividad, la creación de empleo de calidad y el resto de ventajas sociales provenientes de la creación de las NEBT, expuestas anteriormente. A pesar de estos beneficios, el establecimiento de este modelo puede implicar una serie de limitaciones como las que se muestran en la **tabla IV.1**, a las que se trata de dar respuesta con las aportaciones del proyecto NEBTUE.

TABLA IV.1. Limitaciones y aportaciones del proyecto NEBTUE.

Limitaciones	Aportaciones del proyecto NEBTUE
Los investigadores españoles procedentes del exterior puede que no regresen en su gran mayoría debido a que consideren insuficientes las condiciones de retribución y de seguridad laboral que se les ofrecen.	En cuanto a las retribuciones salariales, estas van a depender también del valor que los investigadores puedan aportar, que será reconocido mediante los incentivos a corto y largo plazo. A estas retribuciones se añaden las prestaciones personales que se les va a conceder para la mejor adaptación, y conciliación laboral y familiar de los científicos y sus familias. .../...

<p>.../...</p>	<p>La seguridad laboral del proyecto está basada en una carrera investigadora perfectamente definida, que mediante la formación impartida trata de hacer empleables a los investigadores con independencia de que puedan seguir trabajando en la Administración Pública o de que continúen su carrera investigadora en el mundo empresarial con la ayuda de una Agencia de Recolocación preocupada permanentemente de su futuro laboral.</p>
<p>Los científicos españoles que están en el extranjero, pueden no sentirse motivados a regresar porque piensan que la investigación va a estar muy condicionada por las demandas de las empresas, lo que reducirá la calidad de los resultados.</p>	<p>En lugar de condicionar se trataría de lograr acuerdos para un mayor acercamiento del conocimiento a la economía y a la sociedad. Por un lado, se pretende dar ayuda a las empresas españolas, que de otra forma no tendrían acceso a personal y medios especializados. Por el otro, los recursos captados de esta labor investigadora empresarial pueden servir para financiar actividades de investigación básica de calidad que proporcionen nuevas soluciones a la sociedad que ha dedicado parte de sus recursos a la formación de estos investigadores.</p>
<p>Los gestores de I+D+I, que deben realizar fundamentalmente las labores de transferencia comercial de los resultados de I+D+I, pueden no acudir a la convocatoria o, por el contrario, ser contratados de forma excesiva para los investigadores que finalmente han regresado y las NEBT que se han constituido.</p>	<p>En el caso de que no se pueda contratar a los gestores necesarios, se podrían mejorar las condiciones hasta donde fuera posible o acudir a organizaciones como Seniors Españoles para la Cooperación Técnica (SECOT, de aquí en adelante), que es una entidad sin ánimo de lucro compuesta por ejecutivos jubilados que de forma voluntaria y altruista pueden ayudar con sus conocimientos y experiencias en gestión empresarial. Si se produce una contratación excesiva, estos gestores podrían ser aprovechados en los proyectos que actualmente están realizando las universidades, dada la carencia que hay en la actualidad de este tipo de personal en la transferencia de conocimiento hacia la empresa.</p>
<p>Existencia de un gran desajuste entre las plazas ofertadas por las NEBT de las universidades y las áreas de conocimiento de los investigadores españoles en el extranjero</p>	<p>Algunas soluciones ya han sido apuntadas a lo largo del estudio como la modificación de la oferta de plazas inicialmente propuesta o como la contratación de investigadores con experiencia que puedan aportar sus conocimientos en proyectos multidisciplinarios tan importantes para dar soluciones a los complejos problemas de la sociedad actual.</p> <p>En este último caso, se puede fijar un porcentaje de investigadores que necesariamente tienen que pertenecer a ramas relacionadas directamente con el objeto social de la NEBT y el resto puede ser ocupado por investigadores multidisciplinarios. Inclusive, estos investigadores pueden desarrollar su labor en estas NEBT a la espera de que surja una vacante en otra NEBT de su especialidad.</p> <p>.../...</p>

<p>.../...</p>	<p>Todo ello con el objetivo de que la sociedad española no desaproveche el conocimiento de sus investigadores que actualmente está siendo rentabilizado en otros países.</p>
<p>Los proyectos y servicios de I+D+I propuestos por los investigadores españoles procedentes del extranjero no son demandados por las empresas.</p>	<p>La tradición española de la transferencia de conocimiento entre la universidad y la empresa demuestra que la misma resulta difícil de conseguir, por este motivo este proyecto significa un camino para tratar de impulsar y dinamizar esta transferencia.</p> <p>Por otro lado, las empresas deben concienciarse de que si ellas no son capaces de lograr formulas de acuerdo con las NEBT, otras que han contribuido igual que ellas en el Impuesto de Sociedades pueden verse favorecidas, por lo que puede ser conveniente para ellas reajustar sus peticiones para no perder competitividad. De aquí la importancia de la celebración de la competición, donde las empresas y las NEBT pueden reconducir las propuestas, para que finalmente se puedan llevar a cabo los proyectos y servicios de I+D+I que satisfagan a ambas partes.</p>
<p>La cultura empresarial, innovadora y emprendedora tarda en llegar a los investigadores, lo que puede provocar que se involucren excesivamente en los proyectos de I+D+I y poco en los servicios a las empresas, desembocando esta situación en escasos resultados tanto para las empresas demandantes como para las NEBT y en algunos casos, el cierre de algunas de estas últimas.</p>	<p>Con este proyecto se pretende formar una base de investigadores que serán los encargados de realizar en el futuro las actividades de I+D+I de las empresas. Esto implica un cambio de mentalidad que requiere tiempo, y por esta razón el período de estancia en las NEBT es prolongado para que los científicos puedan labrarse una carrera profesional y establecer su red de contactos. Además, los científicos deben concienciarse de que realizan una labor muy importante cuando ayudan a las empresas, en la que deben involucrarse en beneficio propio y en el de los compañeros que con posterioridad deseen acceder a este proyecto.</p> <p>Por otro lado, si no se están consiguiendo los objetivos propuestos siempre se pueden redefinir los proyectos o las propias NEBT, y si el problema es de cumplimiento de plazos puede ser aconsejable incentivar el acortamiento de los mismos o contratar a personal específico que permita reducirlos.</p> <p>El problema que puede surgir con la dificultad que implica rentabilizar el conocimiento de científicos pertenecientes a áreas de difícil comercialización como las humanidades, se puede intentar salvar incluyendo a estos investigadores en proyectos multidisciplinarios, o en proyectos unidisciplinarios propios cuando exista una base de clientes que permita constituir una NEBT, como se ha observado en el programa de creación de este tipo de empresas.</p>
<p>.../...</p>	<p>.../...</p>

<p>.../...</p> <p>La deducción de recursos económicos del Impuesto de Sociedades puede ser incompatible con las prioridades de gasto de las Administraciones Públicas. Existencia de causas que disminuyan la recaudación por este impuesto que puedan perjudicar la financiación del proyecto.</p>	<p>En este sentido, este proyecto pretende que las empresas españolas puedan vencer a la deslocalización empresarial y crear nuevos productos susceptibles de ser patentados, lo que es una garantía de que en el futuro las recaudaciones por Impuesto de Sociedades se incrementarán. Para ello, parece interesante que la Administración arriesgue y reestructure sus prioridades en un momento crítico para la economía, cofinanciando junto a las empresas la devolución del 10 por 100 de los impuestos recaudados en forma de proyectos y servicios de I+D+I, a realizar desde las NEBT por los investigadores procedentes del exterior. Además, con independencia de que las NEBT consigan sus objetivos económicos, siempre se podrá rentabilizar en el medio y en el largo plazo la formación que van a impartir sus investigadores a los futuros licenciados.</p>
---	--

FUENTE: *Elaboración propia.*

Por la superación de todas estas limitaciones que llevan implícitas las aportaciones que propone el proyecto NEBTUE, se puede concluir que resulta conveniente la implantación de este modelo de repatriación de los investigadores españoles en el exterior debido al gran progreso económico y social que puede proporcionar a España.

Bibliografía

- AGENCIA ESTATAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA [2006]: «Informe Anual de recaudación Tributaria [2004]: Impuesto de Sociedades». Consultado en http://www.aeat.es/inf_rec_anuales/a04doc/is.pdf
- BANCO DE ESPAÑA [2006]: «Nota informativa de la balanza de pagos en noviembre de 2005». Consultado en <http://www.bde.es/bpagos/divisas/notabal.pdf>
- BAREA [2003]: «El proceso de creación de EIBTs. Ciclo vital y apoyos al desarrollo y crecimiento». En: *La creación de empresas de base tecnológica. Una experiencia práctica*. SIMÓN ELORZ K., Proyecto para la promoción de empresas innovadoras de base tecnológica, págs. 61-66. Consultado en <http://www.clminnovacion.com/srinnovacion/innovacionCLM/memorias/ances.htm>
- BUESA, M.; CASADO, M.; HEIJS, J.; GUTIÉRREZ DE GANDARILLA, A. y MARTÍNEZ PELLITERO M. [2002]: *El sistema regional de I+D+I en la Comunidad de Madrid*. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense de Madrid. Dirección General de Investigación, Consejería de Educación, Madrid, 190 págs. Consultado en http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/Publicacion/doc/Sistema_regional.pdf

- CÍRCULO DE EMPRESARIOS [2005]: «Conciliación y Competitividad». Consultado en http://www.circulodeempresarios.org/index.php/circulo/content/download/684/5201/file/Doc_Conciliación%2022-12-05.pdf
- COMISIÓN DE CARRERA INVESTIGADORA DE LA FEDERACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES-FJI/PRECIARIOS [2004]: Carrera investigadora en España: deficiencias y propuestas. Consultado en <http://www.precarios.org/docs/php3>
- COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA [2005]: «Programa Ingenio 2010.» Consultado en <http://www.isciii.es/htdocs/pdf/ingenio.pdf>
- CHINCHILLA, N. y POELMANS S. [2005]: «Estudio EFR. Empresas Familiarmente Responsables». Consultado en http://www.iese.edu/es/files/5_11025.pdf
- FEDERACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES PRECIARIOS:
- [2005]: «La política científica española vista desde Europa: vente a Alemania, Pepe». Consultado en http://www.precarios.org/comunicados/comunicado_FJI_10022005_corregido.htm
 - [2006a]: «Preguntas frecuentes sobre la Federación de Jóvenes Investigadores/ Precarios y la figura del investigador becado: ¿Cuántos becarios hay en España? ¿Qué proporción representáis en los distintos centros de Investigación?» Consultado en <http://www.precarios.org/resumen.html>.
 - [2006b]: «Preguntas frecuentes sobre la Federación de Jóvenes Investigadores/ Precarios y la figura del investigador becado: ¿Cuánto dinero costaría la conversión de becas a contratos?» Consultado en <http://www.precarios.org/resumen.html>
- FUNDACIÓN ALTRAN [2005]: «Índice Altran de Potencial Innovador». Consultado en http://www.altran.com/es/pdf/fundacion/Altran_indice.pdf
- FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA [2005]: Libro Blanco 2004. *El Sistema español de Innovación. Situación en 2004*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica en coedición con el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón y el Instituto Tecnológico de Aragón, Madrid, 295 pp. Consultado en http://www.cotec.es/docs/ficheros/200505100020_6_0.pdf
- HIDALGO NUCHERA, A. [2004]: «Las nuevas empresas de base tecnológica en los procesos de innovación». En: Especial sector aeronáutico. *Revista Sistema Madri+d* Monografía 9. Morcillo Ortega P., Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid, págs. 55-61.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [2006]: «Estadística sobre actividades de I+D. Investigadores por año y sectores/unidad». Consultado en <http://www.ine.es/inebase/cgi/axi>
- INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS [2005]: Nota de presentación del libro: *Las nuevas tecnologías y el crecimiento económico en España*. Consultado en http://www.ivie.es/news/ws_tic05.php
- IRA NUMARK, C. [2000]: «De Armas a Wireless. Acelerando la creación de empresas innovadoras de base tecnológica». En: Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional. *Sistema Madri+d*, Dirección General de Investigación de la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Madrid, págs. 24-31. Consultado en http://www.madrimasd.org/informacionIDI/biblioteca/publicacion/doc/Creacion_Empresas_Tecnologicas.pdf
- JEFATURA DEL ESTADO [2005]: Ley 30/2005, de 29 de diciembre, de presupuestos generales del Estado para el año 2006. Consultado en <http://www.boe.es/boe/dias/2005/12/30/pdfs/A42905-43094.pdf>
- LARRAGA RODRÍGUEZ DE VERA, V. E. [2003]: «La pérdida de talentos científicos en España». Documento de Trabajo 22/2003, Fundación Alternativas. Consultado en <http://72.14.207.104/search?q=cache:VeEk9wYRKDAJ:www.fundacionalternativas.com/fundacion/publicaciones/laprdidadelostalentoscienfjc/docsfinallaboratorio222003>.

pdf+la+p%C3%A9rdida+de+talentos+cient%C3%ADficos+en+Espa%C3%B1a++%22Fundaci%C3%B3n+Alternativas%22&hl=es&gl=es&ct=clnk&cd=1

LÓPEZ, C. [2002]: «Ciencia e innovación». En: *España 2001. Un balance*, Economistas-Libros 91. Ontiveros Báez E., Colegio de Economistas de Madrid, Madrid, págs. 356-361.

LUTZ, A. [2003]: «Nuevo paradigma y nuevas oportunidades: nichos de mercado para los emprendedores tecnológicos. Experiencias prácticas en la Unión Europea». En: *La creación de empresas de base tecnológica. Una experiencia práctica*. SIMÓN ELORZ K., Proyecto para la promoción de empresas innovadoras de base tecnológica, págs. 43-50. Consultado en <http://www.clminnovacion.com/srinnovacion/inovacionCLM/memorias/ances.htm>

MAGARIÑO, J.F.:

- [2005a]: «Captaremos científicos de nivel, sean o no sean españoles». *El País Universidad*, 22 de julio. Consultado en http://www.elpaisuniversidad.com/articulo.html?xref=20050722cdscdicst_1&anchor=cdscdi&type=Tes&d_date=20050722
- [2005b]: «España prepara la vuelta de sus científicos». *Cinco Días*, 22 de Julio. Consultado en http://www.cincodias.es/solotexto/articulo.html?xref=20050722cdscdicst_2&type=Tes&anchor=cdscdiopor

MAHROUM, S. [1998]: «Europa y el desafío de la fuga de cerebros». Consultado en <http://www.jrc.es/pages/ipts-report/vol29/spanish/SATIS296.htm>.

MAZO, V. [2004]: «A la caza de las ventajas fiscales por innovación». *Cinco Días*, 18 de octubre. Consultado en http://www.cincodias.com/articulo/Sentidos/caza/ventajas/fiscales/innovacion/cdscdi/20041008cdscdicst_1/Tes/

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA:

- [años 1996,1997,1998,1999, 2000, 2001 y 2002]: «Memoria de actividades de I+D+I». Consultado en http://wwwn.mec.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=plan_idi&id=51
- [2006a]: «Programa I3». Consultado en <http://www.mec.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=programai3&id=2>
- [2006b]: «Programa Ramón y Cajal. Resolución convocatorias anteriores». Consultado en <http://www.mec.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=cajal&id=61>

MULET, J. [1999]: «La innovación tecnológica, fuente de competitividad para la empresa española». En: *España 1998. Un balance*, Economistas-Libros 80. Ontiveros Baeza E., Colegio de Economistas de Madrid, Madrid, págs. 356-369.

RED DE OFICINAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES [2005]: «Informe Red OTRI 2005». Consultado en http://www.redotriuniversidades.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=54&Itemid=33

ROMERO, A. [2005]: «Predecir el futuro tecnológico». *La Razón*. Especial. Nuevas tecnologías, 29 de abril, pág. 12.

SALOMONE, M. [2001]: «Dificultades legales retrasan el plan de choque para evitar la fuga de cerebros». *El País Digital* de 25 de enero. Consultado en <http://www.csic.es/asociaciones/pic/Prensa/pais01a.html>

SEGURA DÍAZ DE ESPADA, I.; FERNÁNDEZ PINEDA, C. V.; FORURIA ARRINDA, C. y ARRATIBLE AITZIBER, A. [2003]: «Informe sobre la creación de empresas de base tecnológica desde los centros tecnológicos». Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología. Consultado en http://www.fedit.es/docs/documentos/Informe%20FEDIT_ICEBAT%20def.pdf

- SELA, E. y GUINEA, J. [2004]: «Trayectoria profesional en la investigación biomédica: situación actual en España y en los principales países de nuestro entorno. Políticas de apoyo». Documento de Trabajo elaborado por Innovatec-Sociedad para el Fomento de la Innovación Tecnológica, Fundación Española de Ciencia y Tecnología. Consultado en <http://www.precarios.org/docs/fecytbiomedica.pdf>
- SOLÉ PARELLADA, F.; DEL PALACIO AGUIRRE, I.; COLL BERTRÁN, J. y SERRA MARIMÓN, 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. Consultado en http://www.mec.es/univ/html/informes/estudios_analisis/resultados_2004/ea141/ea0141.pdf
- SUBDIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN Y MOVILIDAD DEL PERSONAL INVESTIGADOR. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA [2003]: «Programa Ramón y Cajal. Estabilización, inserción e incorporación de doctores en el sistema español de investigación». Consultado en <http://www.fulp.ulpgc.es/documentacion/temp/ramonycajal.ppt>
- TUSON, M. [2002]: «¿Sueñan los jóvenes investigadores con una carrera profesional?» Consultado en <http://www.prbb.org/quark/22-23/023091.htm>
- UNIVERSIA [2006]: «Salidas profesionales – Humanidades». Consultado en http://empleo.universia.es/contenidosHTML/donde_enviar/salidas_profesionales/humanidades2.htm
- VELA, M. [2004]: «Implicaciones económicas de la biotecnología en España». Consultado en http://www.exploraciencia.profes.net/ver_noticia.aspx?id=5751
- WATSON, WYATT [2006]: «Servicios: compensación. Incentivos a largo plazo». Consultado en disponible en <http://www.watsonwyatt.es>