

Fernando González Galán

**EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL
CÁNCER DE SALAMANCA:
ORIGEN, CARACTERÍSTICAS Y DIFICULTADES.**



EDICIONES UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

COLECCIÓN VITOR

175

c

Ediciones Universidad de Salamanca
y Fernando González Galán

1ª edición: Enero, 2006

I.S.B.N.: 84-7800-482-3

Depósito Legal: S. 43-2006

Ediciones Universidad de Salamanca
Plaza de San Benito, s/n
37002 Salamanca (España)
Página en internet: <http://webeus.usal.es>
Correo-e: eus@usal.es

Realización:
Nemática, S.L.

Impreso en España – Printed in Spain

*Todos los derechos reservados.
Ni la totalidad ni parte de este libro
puede reproducirse ni transmitirse
sin permiso escrito de
Ediciones Universidad de Salamanca*

CEP. Servicio de Bibliotecas

Título Tesis:

El Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca: Origen, características y dificultades.

Resumen Tesis:

El presente trabajo trata sobre el origen, las características y las dificultades del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Mediante la realización del mismo, defiende la siguiente tesis:

La capacidad competitiva, en la investigación científica, en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), no depende sólo del personal de administración y servicios, técnico, y del personal investigador (recursos humanos), ni de la cantidad económica recibida para los proyectos de investigación (recursos económicos), sino que, además, la política científica influye en la capacidad competitiva del grupo científico de investigación (legitimación e instituciones protectoras).

Además de la presentación, siete capítulos comprende el presente trabajo.

El primero de ellos “Organización Científica y Entorno Social”. Donde realizo una descripción de la realidad social en que se encuentra el Centro de Investigación del Cáncer USAL-CSIC.

En el segundo, “Proceso de Gestación del CIC”, me pregunto cómo y porqué se originó el Centro de Investigación del Cáncer en Salamanca.

En el capítulo tercero, estudio el “Proceso de organización y funcionamiento del CIC”.

Segundo y tercer capítulo muestran cómo la legitimación social, tanto por parte del Entorno Social, como por parte del grupo gestor, perfila una Organización Científica diferencial dentro del Entorno Competitivo Específico de España.

El capítulo cuarto, sobre “Relaciones Organización Científica y Entorno Social” plantea la pregunta ¿Qué relaciones existen entre la Organización Científica y el Entorno Social?. La Organización Científica busca activamente un mayor apoyo del Entorno Social a la investigación del CIC.

En el capítulo quinto, “Realidad Social de la Carrera Científica” observo la vertebración que la legitimación produce en la organización de la actividad científica.

En el capítulo sexto trato sobre la financiación disponible en el CIC, recursos económicos.

Por último, en el capítulo séptimo, me pregunto por la existencia de instituciones que protejan, promuevan y / o ejecuten la actividad científica.

Thesis title:

The USAL CSIC Cancer Centre: Origin, characteristics, and difficulties.

Thesis summary:

This doctoral thesis deals with the origin, characteristics, and difficulties of the USAL CSIC Cancer Centre (CIC) in Salamanca.

I present the following thesis:

The competitive capacity, within scientific research, of the USAL CSIC Cancer Centre, depends on 1) scientific and non-scientific staff, (human resources), 2) funding for scientific projects (economic resources), 3) scientific policies (legitimacy and protective institutions).

In addition to the presentation, the thesis has seven chapters.

The first chapter is named “Scientific Organization and Social Setting”. It is a description of the social reality of the USAL CSIC Cancer Centre.

The second chapter is “Development Process of the CIC”. Here I discuss how and why the CIC was established.

The third chapter is a description of the process of organization and functioning of the CIC.

The second and third chapters show how social legitimacy, as much due to Social Setting as to the initial group of researchers, outlines a different Scientific Organization within the Specific Competitive Setting of Spain.

The fourth chapter deals with the relations between Scientific Organization and Social Setting.

Fernando González Galán

The fifth chapter discusses the social reality of Scientific Life.

The sixth chapter is about economic resources in the CIC.

Finally, in the seventh chapter, I present the institutions which protect and support the CIC.

Prefacio.....	14
Presentación.....	16
Capítulo Primero	
1.0. Organización Científica y Entorno Social.....	33
1.1. Situación de la Organización Científica CIC en relación con su Entorno.....	33
1.2. Conclusiones Provisionales.....	46
Capítulo Segundo	
2.0. Proceso de Gestación del CIC.....	47
2.1. Condiciones sociales destacadas en el proceso de gestación del CIC.....	47
2.2. Razones para que surgiera en Salamanca el CIC.....	61
2.3. Porqué en Salamanca existía un número notable y elevado de científicos en Cáncer.....	65
2.4. Aspectos relacionados con la construcción y equipamiento del edificio del centro de investigación del cáncer de Salamanca.....	67
2.5. Configuración final del Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca.....	71
2.6. Entrada de los I.P., Investigadores Principales, en el CIC.....	73
2.7. Conclusiones Provisionales.....	79
Capítulo Tercero	
3.0. Proceso de organización y funcionamiento del CIC.....	81
3.1. Organización de las secciones del Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca.....	81
3.2. Organización interna del Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca.....	83
3.3. Actividades desarrolladas por los investigadores.....	85
3.4. Decisión sobre quiénes formarían parte del Comité Científico de Evaluación Externa CCEE.....	89
3.5. Sobre los requisitos para ser investigador principal.....	93
3.6. Medio a través del cual se accede a que el comité científico de evaluación externa valore candidaturas.....	93
3.7. ¿Es necesario ser funcionario para dirigir un laboratorio de manera independiente?.....	96
3.8. Sobre la ocupación de espacios en el CIC.....	100
3.9. Sobre la ocupación de espacios: Caso Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.....	109
3.10. Comunicación científica entre los distintos grupos del CIC.....	115
3.11. Recursos Humanos del CIC.....	121
3.12. Características que hacen del CIC un centro competitivo.....	123
3.13. Capacidad competitiva del CIC a través de sus publicaciones.....	125
3.14. Algunas diferencias entre el CIC, el CNIO, y el CBMSO.....	127
3.15. Conclusiones Provisionales.....	135
Capítulo Cuarto	
4.0. Relaciones Organización Científica y Entorno Social.....	137
4.1. Sobre la posición de los investigadores acerca de la conveniencia, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca la labor de centros como el CIC.....	141
4.2. Cambios en la organización de la actividad científica en los centros de investigación.....	158
4.3. La Red Temática de Centros del Cáncer.....	163
4.4. Conclusiones Provisionales.....	166
Capítulo Quinto	
5.0. Realidad Social del Investigador en la Carrera Científica.....	168
5.1. Configuración de la realidad social del investigador en la carrera científica.....	169
5.2. Proceso que debe seguir un investigador joven para llegar a ser investigador principal.....	171
5.3. Características del investigador para alcanzar el grado de investigador Tipo A.....	175
5.4. Características que buscan los investigadores para contratar predoctorales.....	177
5.5. Sobre la necesidad de la entrevista previa a la inclusión del predoctoral para el grupo de investigación.....	185
5.6. Características que buscan los investigadores Tipo A en los posdoctorales.....	186

5.7. Motivaciones para ser científico.....	187
5.8. Científicos como modelo.....	196
5.9. Sobre qué elementos marcan el rumbo de la investigación en cáncer.....	199
5.10. Sobre las dificultades para la investigación a lo largo de la carrera investigadora.....	205
5.11. Algunas mejoras elementales para lograr una investigación de calidad.....	226
5.12. Sobre la creencia de que existe una edad para hacer investigación.....	235
5.13. Sobre mantener un alto nivel en la investigación científica a partir de los cuarenta y cinco años.....	239
5.14. Conclusiones Provisionales.....	243
Capítulo Sexto	
6.0. Financiación de la Investigación Científica en el CIC.....	245
6.1. Entidades Patrocinadoras.....	245
6.2. Soporte Económico del Centro.....	245
6.3. Procedencia de la financiación según el tipo de investigador.....	246
6.4. Financiación del CIC.....	246
6.5. Sobre la financiación recibida por la Junta de Castilla y León.....	248
6.6. Sobre las fuentes de financiación de los grupos.....	255
6.7. Consideraciones acerca de porqué el CIC no dispone de una mayor financiación.....	257
6.8. Aspectos que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación.....	265
6.9. Sobre los elementos mediante los cuales se podría mejorar la financiación.....	275
6.10. Sobre la autonomía o dependencia del centro para financiarse.....	278
6.11. Conclusiones Provisionales.....	281
Capítulo Séptimo	
7.0. Instituciones Protectoras y Promotoras de la actividad científica.....	282
7.1. Sobre la creencia en si la actividad científica viene definida por una adecuada política científica.....	284
7.2. Adecuada política científica.....	295
7.3. Sobre la consideración de la creación del CIC como el efecto de una política científica previamente planificada.....	298
7.4. Creencia en el apoyo coherente a la actividad científica del gobierno regional y estatal.....	299
7.5. Existencia de incentivos.....	304
7.6. Influencia que los incentivos tienen en función de la producción científica: ¿a mayores incentivos, entonces mayor rendimiento científico?.....	306
7.7. Sobre la conveniencia de condicionar la permanencia en el puesto de investigador a su rendimiento o producción científica.....	308
7.8. Reticencias a la investigación.....	312
7.9. ¿Desde la Universidad de Salamanca y su comunidad universitaria tradicionalmente se protege y promociona suficientemente la investigación científica?.....	326
7.10. Conclusiones Provisionales.....	332
8.0. Conclusión Final del Trabajo.....	333
Apéndices	
Apéndice Uno: Aspectos relacionados con el proceso seguido en la realización del presente trabajo.....	346
Apéndice Dos: Cuestionario Personal Científico Tipo A.....	347
Apéndice Tres: Cuestionario Responsables Institucionales.....	354
Apéndice Cuatro: Cuestionario Personal Científico Tipo B y Tipo C.....	358
Apéndice Quinto: Cuestionario Personal Científico Tipo E.....	370
Apéndice Sexto: Modelo Plantilla Agenda.....	370
Apéndice Séptimo: Patentes del CIC.....	371
Bibliografía	372

Nomenclatura Utilizada:

S. A2.50.: **Secuencia de transcripción perteneciente a personal científico Tipo A, número dos, pregunta cincuenta.**

S. BC7.43.: **Secuencia de transcripción perteneciente a personal científico Tipos B y C, número siete, pregunta cuarenta y tres.**

S. E2.7.: **Secuencia de transcripción perteneciente a personal científico Tipo E, número dos, pregunta siete.**

El Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca: Origen, Características Y Dificultades

Fernando González Galán

A mis padres.

La medida, concepto que heredamos de los Griegos, consiste en respetar a los contrarios e impedir que se conviertan en antagónicos.

Hasta aquí la constatación.

En cuanto a la disciplina, comprendí, con Camus, que no había que acrecentar las desgracias humanas mintiendo y que había que llamar a las cosas por su nombre. Aprendí a sospechar de todos los pensamientos, de todos los escritos, de todos los actos que no tuvieran como objetivo o como resultado evitar el antagonismo entre los valores universales y la singularidad de las civilizaciones.

Empecé a desconfiar de los que favorecen lo general en detrimento de lo particular y lo igual en beneficio de lo diferente, de los que pretenden encontrar la universalidad en sus valores particulares o desprecian la cultura de los otros fascinados por lo universal. Todos ellos, creo yo, no están aportando su contribución a ese patrimonio de la humanidad que va desde los Códigos de Hamurabi, la tabla de los Diez Mandamientos y el Sermón en la Montaña, hasta las máximas de Kant, las grandes revoluciones y las Cartas de los Derechos Humanos¹.

¹ Secuencia del discurso en español del Premio Príncipe de Asturias 2004 en Comunicación y Humanidades. Jean Daniel.

Fernando González Galán

EXPRESIONES DE AGRADECIMIENTO:

En primer lugar, debo expresar mi agradecimiento al Profesor Doctor don Eugenio Santos y al Profesor Doctor don Xosé R. Bustelo, director y vicedirector, respectivamente, del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) por su amabilidad, cortesía y disponibilidad mostradas para realizar, en el CIC, el estudio sociológico previsto.

Deseo agradecer al personal científico, investigadores predoctorales, investigadores posdoctorales, investigadores del programa Ramón y Cajal, investigadores del programa FIS, investigadores de la fundación FICUS, investigadores principales, del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), su acogida, atención, colaboración, deferencia y plena disposición mostradas para la realización de las entrevistas utilizadas en la elaboración del presente trabajo.

A los responsables institucionales de la Universidad de Salamanca, quienes a pesar de su ajustada agenda, encontraron un espacio en el que atender, gentilmente, mi petición para contribuir a perfeccionar la realización de las entrevistas.

Igualmente debo expresar mi agradecimiento, al personal de administración y servicios del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) por la ayuda prestada, tanto para facilitarme información documentada, como para orientarme por el Centro de Investigación, como para ponerme en contacto con el personal científico.

A doña Almudena Timón Sánchez, responsable de Comunicación y Marketing del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), debo rendir especial mención y agradecimiento por su mediación en la elaboración de las entrevistas, y sus comentarios al texto del trabajo doctoral sobre el Centro.

Al Profesor Doctor don Mariano Fernández Enguita, cuya docencia en Sociología de las Organizaciones estimuló la inquietud, formando parte de la motivación, por el estudio de la Organización Científica.

Deseo, finalmente, expresar mi agradecimiento al que ha sido mi director de Tesis Doctoral.

Al Profesor Doctor don Pedro Cordero Quiñones, por su enseñanza, consejos y sabia dirección. Sin su diligencia, la elaboración de la Tesis Doctoral no gozaría hoy de la culminación que supone lograr su lectura.

Con todo ello, debe observarse que cualquier responsabilidad, defecto, o error concerniente a la Tesis Doctoral, no debe atribuirse sino al que escribe estas palabras y autor de la misma.

*El Sol es la estrella respecto de la cual gira La Tierra.
Aristarco de Samos². Siglo III A.C.
Nicolás Copérnico³. Siglo XV D.C⁴.*

² Aristarco de Samos (310 a.c.-230 a.c.) estableció la ley de rotación de La Tierra sobre sí misma y alrededor del Sol. También elaboró un método por el cual era posible calcular las distancias de La Tierra al Sol y a la Luna.

³ Nicolás Copérnico (1472-1543) propone el modelo heliocéntrico. Johannes Kepler (1571-1630) establece tres leyes: 1ª Movimiento elíptico de los planetas con respecto al Sol, 2ª Las áreas del radio vector planeta-Sol, son iguales en tiempos iguales, 3ª Los cuadrados de los periodos de revolución son proporcionales a los cubos de los ejes mayores de las órbitas. Galileo Galilei (1564-1642) propone el método experimental, defiende el heliocentrismo, desarrolla la cinemática, la teoría de proyectiles, y la elasticidad.

⁴ José María López Piñero (1979) señala cómo *entre las pocas actitudes favorables al modelo heliocéntrico de Copérnico, dentro de la centuria renacentista se encuentran dos españolas: la del teólogo Diego de Zúñiga y la de la Universidad de Salamanca. En 1561, prosigue José María López Piñero, las constituciones de la Universidad de Salamanca habían señalado como libro de texto De revolutionibus orbium coelestium (De las revoluciones de los cuerpos celestes), junto a la obra de Tolomeo.*

PREFACIO:

El surgimiento de una Organización Científica que aúna investigación básica, clínica, y aplicada en un Entorno Social tradicionalmente constituido por Organizaciones Sociales de carácter no científico, instaure un hito en la historia de la actividad científica en España. Particularmente en la realidad social de la ciudad de Salamanca, y de la región de Castilla y León; ya que sucede en tal realidad social, el surgimiento del primer "Cancer Center". Típicos centros de investigación, en los Estados Unidos de América, que aúnan investigación básica, clínica, y aplicada. El estudio de las características sociales que propician ese surgimiento, caracterizan y dificultan la existencia del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), compone el estudio sociológico que a continuación introduzco.

Además de la presentación, siete capítulos comprende el presente trabajo.

El primero de ellos "Organización Científica y Entorno Social", en el que trato de situar al lector presentando la Organización Científica en relación con su Entorno Social. En este capítulo, el lector comienza a percibir las interrelaciones que se producen, mediante la legitimación y los recursos, entre el Entorno Social y la Organización Científica.

En el segundo, "Proceso de Gestación del CIC", me pregunto cómo y porqué se originó el Centro de Investigación del Cáncer en Salamanca, trato de responder a ¿Cómo surgió la Organización Científica desde la realidad social previamente existente?. Así, es posible conocer qué características fueron necesarias para que se gestara una Organización Científica y por lo tanto, comenzara a producirse desarrollo científico. El capítulo segundo, puede servir al lector para contemplar el proceso de gestación de la Organización Científica como el resultado de la inquietud de un grupo de científicos. Legitimación incipiente hacia la actividad científica, procedente de un pequeño grupo de investigadores, base y existencia de un mínimo de recursos humanos, en la ciudad de Salamanca.

En el capítulo tercero, estudio el "Proceso de organización y funcionamiento del CIC". Mediante este proceso, de organización, la legitimación social, tanto por parte del Entorno Social, como por parte del grupo gestor, va perfilando una Organización Científica diferencial dentro del Entorno Competitivo Específico de España. En este capítulo observo, entre otros aspectos, diferencias con otras organizaciones, CBMSO, CNIO y diferencias en la política de ocupación

Fernando González Galán

de espacios del CIC con respecto al Entorno Operativo de la Universidad, caso Facultad de Medicina. El lector percibirá en el capítulo tercero, cómo esos iniciales recursos humanos se organizan hacia el objetivo común de lograr una calidad en la investigación. De ella, se desprenderán los resultados científicos y el incremento de la legitimación social hacia la actividad del CIC. También incluyo el número de personas (recursos humanos) en personal científico y no científico, que trabajan en el CIC.

En el capítulo cuarto, sobre "Relaciones Organización Científica y Entorno Social" planteo la pregunta ¿Qué relaciones existen entre la Organización Científica y el Entorno Social?. Persigo mostrar cómo la Organización Científica busca de manera activa un mayor apoyo del Entorno Social a la investigación del CIC. En este capítulo, trato de poner de manifiesto las interrelaciones que se producen, mediante la legitimación y los recursos, entre el Entorno Social y la Organización Científica.

En el capítulo quinto sobre "Realidad Social de la Carrera Científica" observo que la legitimación social hacia la actividad científica, en España, se mantiene hasta el nivel predoctoral, a partir de ahí son pocos los investigadores que consiguen mantenerse en la carrera investigadora y aún menos los que consiguen entrar en la carrera funcionarial del CSIC o de la Universidad. Es, en este periodo posdoctoral en el que España pierde su mayor potencial científico. Y donde observo una de las mayores causas del retraso científico del país.

En el capítulo sexto trato sobre la financiación disponible en el CIC, recursos económicos.

Por último, en el capítulo séptimo, me pregunto por la existencia de instituciones que protejan, promuevan y / o ejecuten la actividad científica. En una adecuada política científica, noto la existencia y eficiencia de las instituciones protectoras.

Presento al lector que la Organización Científica padece dificultades, en su actividad científica debido a la Política Científica, en los tres últimos capítulos del trabajo. En relación con la política científica se sitúa la calidad del investigador (capítulo quinto), los recursos económicos (capítulo sexto), y la existencia de instituciones protectoras (capítulo séptimo).

Fernando González Galán

PRESENTACIÓN:

El presente trabajo trata sobre el origen, las características y las dificultades del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Mediante la realización del mismo, trataré de defender la siguiente tesis:

La capacidad competitiva, en la investigación científica, en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), no depende sólo del personal de administración y servicios, técnico, y del personal investigador (recursos humanos), ni de la cantidad económica recibida para los proyectos de investigación (recursos económicos), sino que, además, la política científica influye en la capacidad competitiva del grupo científico de investigación (legitimación e instituciones protectoras⁵).

Entiendo por política científica aquella planificación y dirección que se realiza con respecto a la actividad científica desde el Entorno Gubernamental, Operativo y la propia Organización Científica, encaminada a la protección, promoción, y generación de la actividad científica. Y que, en función de sus directrices, provoca un mayor deterioro en la capacidad competitiva del grupo científico de investigación.

Tipo De Realidad Social	Algunos Ejemplos De Política Científica
Organización Científica CIC: Comité Evaluador del CIC	Líneas De Investigación En El CIC Ocupación De Espacios En El CIC
Entorno Gubernamental	Formas De Financiación Estabilidad Versus Temporalidad Normas De Ejecución De Los Proyectos
Entorno Operativo: Universidad de Salamanca y CSIC	Ocupación De Espacios En Universidad, En CSIC

La argumentación de la tesis consiste en un estudio sociológico mediante la realización de entrevistas abiertas a investigadores del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), así como a responsables institucionales de la Universidad de Salamanca, para a continuación, por razón de transcripción exhaustiva de las entrevistas, realizar un análisis y comparación de discursos. Ello me permite, por un lado, dar solidez a la tesis arriba planteada y por otro, contemplar la realidad social científica del Centro, su origen, características y dificultades.

⁵ Por Instituciones Protectoras, entiendo no solo instituciones protectoras (por ejemplo, USAL, CSIC), también promotoras (por ejemplo, fundaciones, instituciones financieras) y / o generadoras (por ejemplo, centros de investigación) de la actividad científica.

Fernando González Galán

Seguidamente, muestro un cuadro donde represento la concepción científica que abrigo y que, según mi parecer, atendiendo al objeto de estudio que corresponde a cada una de ellas, se puede dividir en tres partes fundamentales.

Objeto de Estudio	Algunas Disciplinas	Una Organización Científica
Realidad Física	Física, Química, Biología, Geología, Medicina: El Soma	Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) CIC
Realidad Psíquica	Semiología, Hermenéutica, Psicoanálisis, Psicología	Real Academia de la Lengua Española
Realidad Social ⁶	Sociología, Política, Derecho, Economía, Historia, Antropología	Centro de Investigaciones Sociológicas CIS

Entiendo la **filosofía**, etimológicamente, es decir, como amor al conocimiento y a la sabiduría. Mientras, las **matemáticas**, definidas por la Real Academia de la Lengua Española como ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones, se instauraría en cuerpo esencial sin el cual no sería posible alcanzar el conocimiento en numerosas de las demás disciplinas científicas.

Siempre, he intuido a España como un país cuyo peso, en la historia de Europa y del mundo occidental, con el descubrimiento del continente americano, ha sido, se quiera o no, decisivo. Sin embargo, no se han fraguado en nuestro país unas raíces científicas como las que han existido en el Reino Unido, Alemania o Francia⁷. Países éstos que tradicionalmente han aportado grandes científicos al desarrollo de la ciencia⁸. Durante gran parte de la historia de España, se ha constatado el bajo desarrollo científico del país⁹.

Actualmente, año 2005, se observa que España sigue padeciendo una carencia en su desarrollo científico. Han existido y encontramos excelentes científicos, pero no se alcanza el nivel de estos países. Incluso la productividad científica española está muy por debajo de la

⁶ Sobre la concepción de la realidad social como objeto de estudio sociológico puede consultarse M. Beltrán (1991).

⁷ Si bien no recoge los datos de España, sobre la historia demográfica de la comunidad científica 1450-1900, puede consultarse R. Gascoigne (1992). Por ejemplo, sobre organizaciones científicas en la Francia del Siglo XVII, puede verse H. Brown (1934).

⁸ La historia social de la ciencia es tratada por J. D. Bernal (1967).

⁹ Respecto al desarrollo científico de España a lo largo de la historia puede consultarse Pedro González Blasco (1980: 15-17). También puede observarse Pedro González Blasco, J. Jiménez Blanco, y J. López Piñero (1979: 11-93).

Fernando González Galán

de otros países¹⁰. Esta situación puede tener que ver con diferentes causas. Una de ellas, los gastos que en España se destinan a desarrollo científico.

Gran número de científicos españoles investigan en el extranjero debido a las bajas posibilidades que ofrece España para la investigación. En el presente estudio, se observa que se trata de investigadores que al finalizar su tesis doctoral en España, emigran para realizar el posdoctorado, en la mayoría de los casos estos investigadores no regresan. Podrá observarse más adelante, en las condiciones de incertidumbre de numerosos investigadores posdoctorales, una causa del retraso científico de España. La etapa en que el investigador es productivo, comienza cuando finaliza la tesis doctoral, es decir, en el posdoctorado. Y sin embargo, si bien en España la tesis doctoral puede realizarse sin dificultad, el posdoctorado frecuentemente se realiza en el extranjero. Con lo cual, la máxima capacidad productiva de nuestros investigadores ya formados, se queda en manos de los países que tradicionalmente nos aventajan en desarrollo científico. A ello se añade la dificultad para regresar a España. Sin desmerecer en absoluto el extraordinario trabajo que realizan nuestros científicos en España, el regreso de investigadores del extranjero, dotaría al país de una capacidad competitiva similar a la de países como Alemania, Francia, Suecia. Mostraré, curiosamente, que, precisamente, algunos de los investigadores que emigraron para realizar el posdoctorado y que sí consiguieron regresar a España, dieron origen a la iniciativa de formar el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC)¹¹.

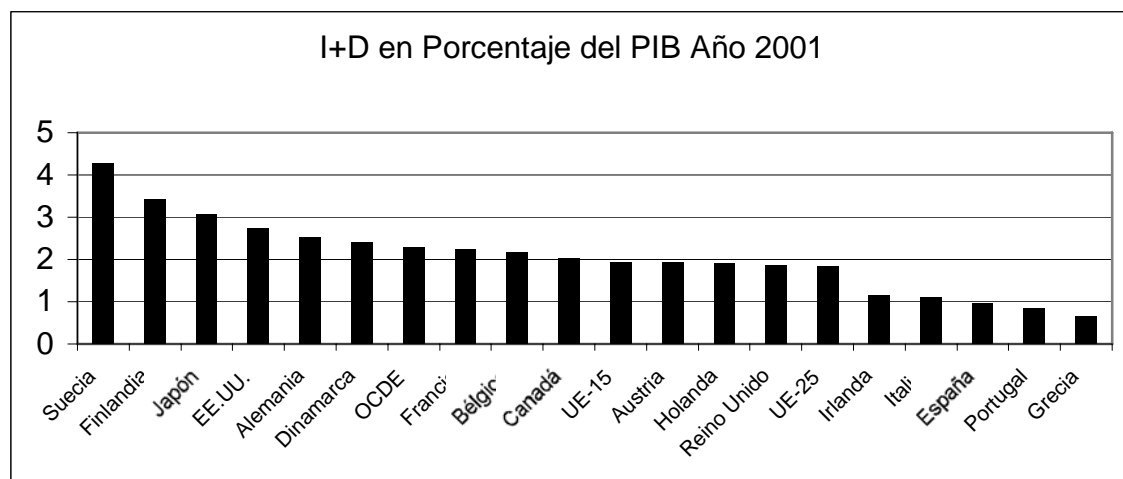
¹⁰ Robert Gascoigne (1992) realiza un estudio sobre la historia demográfica de la comunidad científica entre los años 1450 y 1900.

¹¹ Las migraciones como forma de cambio científico son tratadas por Cristóbal Torres Albero (1994: 202-214).

Fernando González Galán

A continuación, se puede observar el porcentaje en tanto por cien, de la inversión de España en I+D con relación a su PIB, entre los años 1992 y 2003, comparándolo con otros países occidentales¹².

I+D del PIB	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Suecia	..	3,17	..	3,35	..	3,54	..	3,65	..	4,27	..	..
Finlandia	2,13	2,16	2,29	2,28	2,54	2,71	2,88	3,23	3,40	3,41	3,46	..
Japón	2,89	2,83	2,77	2,90	2,78	2,84	2,95	2,96	2,99	3,07	3,12	..
EE.UU.	2,65	2,52	2,43	2,51	2,55	2,58	2,60	2,65	2,72	2,74	2,67	2,62
Alemania	2,40	2,33	2,24	2,25	2,25	2,29	2,31	2,44	2,49	2,51	2,52	2,50
Dinamarca	1,68	1,74	..	1,84	1,85	1,94	2,06	2,19	..	2,40	2,52	..
OCDE	2,18	2,13	2,08	2,09	2,12	2,14	2,16	2,20	2,24	2,28	2,26	..
Francia	2,38	2,40	2,34	2,31	2,30	2,22	2,17	2,18	2,18	2,23	2,20	..
Bélgica	..	1,70	1,69	1,72	1,80	1,87	1,90	1,96	2,04	2,17	..	..
Canadá	1,64	1,70	1,76	1,72	1,68	1,68	1,79	1,82	1,92	2,03	1,91	1,87
UE-15	1,87	1,86	1,82	1,80	1,80	1,80	1,81	1,86	1,88	1,92	1,93	..
Austria	1,45	1,47	1,54	1,56	1,60	1,71	1,78	1,86	1,86	1,92	1,93	1,94
Holanda	1,90	1,93	1,97	1,99	2,01	2,04	1,94	2,02	1,90	1,89	..	..
Reino Unido	2,02	2,05	2,01	1,95	1,88	1,81	1,80	1,87	1,84	1,86	1,88	..
UE-25	..	..	..	1,72	1,71	1,72	1,73	1,77	1,80	1,83	1,83	..
Irlanda	1,04	1,17	1,27	1,28	1,32	1,28	1,25	1,19	1,15	1,15	..	..
Italia	1,18	1,13	1,05	1,00	1,01	1,05	1,07	1,04	1,07	1,11	..	..
España	0,88	0,88	0,81	0,81	0,83	0,82	0,89	0,88	0,94	0,95	1,03	..
Portugal	0,61	..	..	0,57	..	0,62	0,69	0,75	0,80	0,85	0,93	..
Grecia	..	0,47	..	0,49	..	0,51	..	0,67	..	0,65	..	..



La inversión en I+D, en España, apenas supera el 1% del PIB a partir de 2001. Mientras la media de la OCDE para el año 2001 es de 2,28% y la de la UE-15 de 1,92%.

¹² Fuente: OCDE. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología. 2004. Ministerio de Industria, Turismo, y Comercio.

Fernando González Galán

Es interesante conocer la relación existente entre el PIB en I+D de cada país y el número de investigadores por cada mil activos que existen en cada país. Así, es posible conocer el porcentaje de I+D que recibe cada investigador por encontrarse en uno u otro país. Es cierto, que ello no es más que una aproximación. Pues, como se comprobará en el capítulo relativo a financiación del CIC, existen grupos de investigación en el CIC que reciben financiación de países distintos a España. Para ello, muestro a continuación una tabla donde puede contemplarse el número de investigadores, EDP significa en equivalente a dedicación plena, por cada mil activos que existen en cada país del entorno occidental, para el periodo comprendido entre 1991 y 2001.

Investigadores I+D EDP por cada mil activos	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total OCDE	5,4	5,5	5,6	5,6	5,5	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3	..
Canadá	4,7	5	5,2	5,9	6	6,1	6,1	5,8	5,8	..	..
EE.UU.	7,6	..	7,7	..	7,7	..	8,4	..	9	..	..
Japón (ajus.)	7,5	7,8	8	8,1	8,3	..	..	..	..	..	..
Austria	..	..	3,4	..	..	..	..	4,8	..	..	..
Grecia	1,6	..	2	..	2,3	..	2,6	..	3,3	..	..
Irlanda	3,8	4	3,5	3,7	4	4,3	4,6	4,8	4,7	4,9	..
Italia	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	2,8	2,8	2,8	2,8	..
Reino Unido	4,4	4,5	4,6	4,7	5,1	5	5	5,5	..	..	..
Finlandia	5,5	..	6,1	..	6,7	..	10,6	12	12,7	13,4	14
Suecia	5,8	..	6,7	..	7,7	..	8,4	..	9,1	..	10,3
Japón	9,2	9,5	9,7	9,9	10,1	9,2	9,2	9,6	9,7	9,6	10
Bélgica	4,3	..	4,9	5,3	5,4	5,7	5,9	6,5	6,9	6,9	7,3
Dinamarca	4,1	4,4	4,7	..	5,7	5,9	6,1	..	6,6	..	6,8
Alemania	6,1	..	..	..	5,9	5,8	5,9	5,9	6,4	6,5	6,7
Francia	5,2	5,6	5,8	5,9	5,9	6	6	6	6,1	6,4	6,6
UE-15	4,4	4,5	4,6	..	4,9	4,9	5	5,1	5,3	5,5	5,7
Holanda	..	..	4,5	4,8	4,6	4,6	5	5	5,1	5,2	5,6
España	2,6	2,6	2,7	2,9	2,9	3,1	3,2	3,5	3,5	4,3	4,5
Portugal	..	2	..	..	2,4	..	2,8	2,9	3	3,2	3,3

Los datos de la última tabla están ordenados por el año 2001. Como puede comprobarse, en ese año, España ocupa el penúltimo lugar en la posición. En el año 1995, por ejemplo, España ocupa el antepenúltimo lugar. A continuación, muestro el I+D en porcentaje del PIB dividido entre el número de investigadores en I+D por cada mil activos para el periodo comprendido entre los años 1992 y 2001, en los países anteriormente mostrados. El resultado será el I+D del PIB a que toca cada investigador, a este resultado, mostrado como porcentaje en

unas ocasiones, o como cantidad de euros en otras, lo notaré como IDI: I+D por investigador.

IDI	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Suecia		0,47		0,44		0,42		0,40		0,41
Holanda		0,43	0,41	0,43	0,44	0,41	0,39	0,40	0,37	0,34
Alemania				0,38	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37
Italia	0,38	0,35	0,32	0,30	0,31	0,38	0,38	0,37	0,38	
Francia	0,43	0,41	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,36	0,34	0,34
OCDE	0,40	0,38	0,37	0,38	0,37	0,36	0,35	0,35	0,36	
Reino Unido	0,45	0,45	0,43	0,38	0,38	0,36	0,33			
UE-15	0,42	0,40		0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34
Dinamarca	0,38	0,37		0,32	0,31	0,32		0,33		0,35
Bélgica		0,35	0,32	0,32	0,32	0,32	0,29	0,28	0,30	0,30
Japón	0,30	0,29	0,28	0,29	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
EE.UU.		0,33		0,33		0,31		0,29		
Irlanda	0,26	0,33	0,34	0,32	0,31	0,28	0,26	0,25	0,23	
Canadá	0,33	0,33	0,30	0,29	0,28	0,28	0,31	0,31		
España	0,34	0,33	0,28	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,22	0,21
Finlandia		0,35		0,34		0,26	0,24	0,25	0,25	0,24
Portugal	0,31			0,24		0,22	0,24	0,25	0,25	0,26
Grecia		0,24		0,21		0,20		0,20		
Austria		0,43					0,37			

Los datos están ordenados por el año 1997. En 1997 el porcentaje de I+D en España a que toca cada investigador es de 0,26. En Estados Unidos y Japón de 0,31, en Suecia de 0,42.

Por ejemplo, en España, en 2001 el I+D en porcentaje del PIB era de 1,03, para ese mismo año, en España, existían 4,5 investigadores por cada 1000 activos, o 45 investigadores por cada 10000 activos. Por cada 100 euros del PIB, 1,03 euros se destinó a I+D. Y, en 2001, de esos 1,03 euros, cada investigador tocó a 0,21 euros. Mientras en Japón, cada investigador tocó a 0,31 euros, en Alemania a 0,37 euros, y en Suecia a 0,41 euros.

Cuando existe mayor cantidad de investigadores surge mayor calidad en la investigación¹³. Véase lo que, al respecto, expresa un investigador en la siguiente secuencia de transcripción.

"Yo creo que es como todo, es decir, para que haya una torre muy alta, tiene que tener una base muy sólida. Es

¹³ Como ejemplo de la producción científica española, publicaciones y número de científicos en comparación con otros países, para el periodo comprendido entre 1965 y 1970, puede observarse Pedro González Blasco, J. Jiménez Blanco, y J. López Piñero (1979: 97-125).

Fernando González Galán

decir, para que haya unos grupos pequeños, en número de calidad, tiene que haber muchos grupos de investigación. Es decir, no se genera por decir estos son los mejores, estos son los que ha puesto y solo estos. Eso se muere, seguro se cae. Es decir, yo creo que es como una pirámide, si hay más grupos, la calidad va a aumentar seguro”¹⁴.

A menor cantidad de investigadores por cada mil habitantes, mayor dificultad para que surjan grandes figuras científicas. Tanto respecto de la OCDE, como de la UE-15, como de Francia, Inglaterra, o Alemania en España se puede contemplar una gran escasez, comparativamente, de investigadores por cada 1000 activos. Es evidente que en España existieron y existen extraordinarios investigadores, pero siempre pocos. Respecto de la escasez de los “mejores”, José Ortega y Gasset, escribe las siguientes palabras en su ensayo *España Invertebrada*.

“La ausencia de los “mejores”, o, cuando menos, su escasez, actúa sobre toda nuestra historia y ha impedido que seamos nunca una nación suficientemente normal, como lo han sido las demás nacidas de parejas condiciones. Ni extrañe que yo atribuya a una ausencia, por tanto, a lo que es tan sólo una negación, un poder de actuación positiva. Nietzsche sostenía, con razón, que en nuestra vida influyen no sólo las cosas que nos pasan, sino también, y acaso más, las que no nos pasan. En efecto: la ausencia de los “mejores” ha creado en la masa, en el “pueblo”, una secular ceguera para distinguir el hombre mejor del hombre peor, de suerte que cuando en nuestra tierra aparecen individuos privilegiados, la “masa” no sabe aprovecharlos y a menudo los aniquila”¹⁵.

Continuando con mi exposición, a veces, en España, sucede algo así como una especie de idealización, sobre valoración, (otras, en cambio, infravaloración), por parte de los medios de comunicación, de los poderes públicos, hacia los científicos españoles que trabajan en el extranjero, para, sin embargo, proporcionar una escasa valoración a los investigadores que trabajan en España. Por ejemplo, expresiones como “El Regreso De Cerebros a España¹⁶”, aludiendo al Programa Ramón y Cajal, colocan el trabajo, la inteligencia y la genialidad en los

¹⁴ S. A4.23.

¹⁵ José Ortega y Gasset (2003: 129).

¹⁶ Percibo los titulares del tipo “*El Regreso De Cerebros a España*”, como más cercanos a un tipo de prensa no especializada en emitir noticias y artículos científicos, que a un tipo de prensa especializada. En Inglaterra, a parte de las revistas de prensa rosa o del corazón, (*Hello*) se conoce como “*tabloids*”, a aquellos periódicos de noticias y artículos no especializados y sensacionalistas, (*The Sun*), (*the Daily Telegraph*) y como “*broadsheets*”, a los de noticias y artículos rigurosos (*the Guardian*, *the Independent*, *the Telegraph*, *The Times*). Entre los periódicos españoles, no existen esas dos clases, por lo que parece que, frecuentemente, podemos encontrar en un mismo periódico artículos serios con artículos y titulares no especializados. Esta situación se percibe de manera particular en la prensa local.

Fernando González Galán

investigadores españoles que proceden del extranjero. Dejando a los científicos que trabajan en España en un lugar secundario. Antes al contrario, existen investigadores que en España, además de competir científicamente con los mejores centros de investigación del mundo, diariamente deben enfrentarse a la principal causa, no la única, que provoca el retraso científico de España, a saber, su política científica. Véase la siguiente secuencia de transcripción, donde el investigador pone de manifiesto la existencia de centros competitivos en España y, sin embargo, lugares en los que la ejercitación de la actividad científica se observa harto complicada.

"Aquí en España hay una gran diferencia en los sitios donde investigas. He mencionado tres centros que son muy buenos para investigar y realmente no desmerecen en absoluto de otros sitios del extranjero. Ahora, hay muchos sitios en España donde realmente es muy difícil hacer investigación"¹⁷.

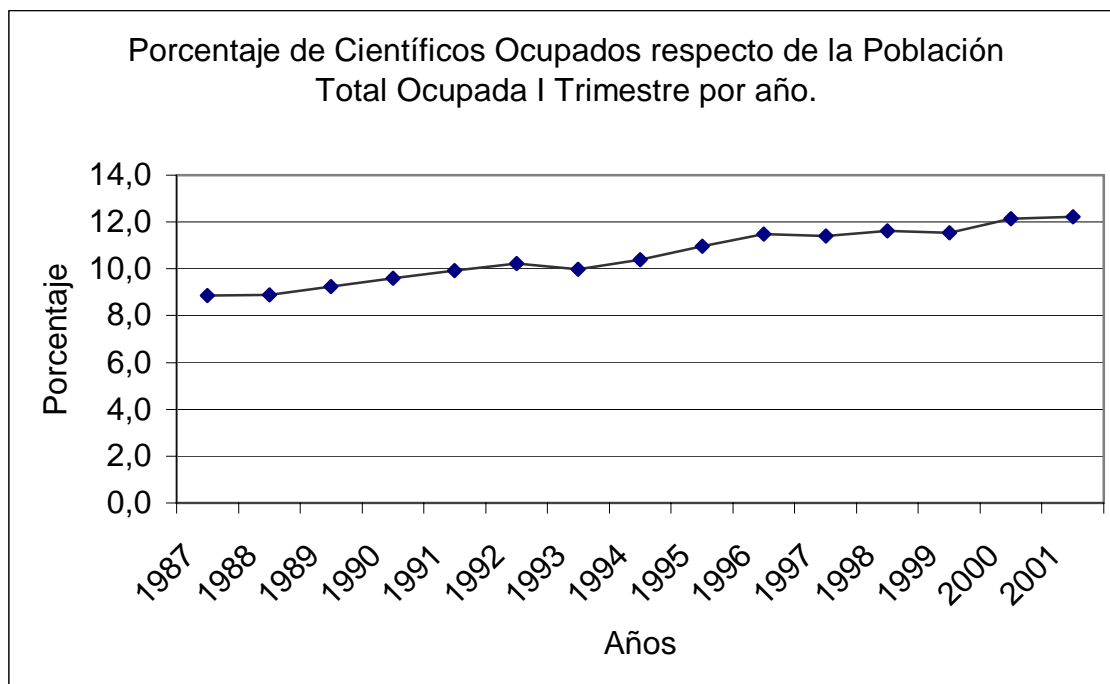
El investigador refiere por centros muy buenos, a centros como el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBMSO) el propio Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) (CIC) el Centro de Regulación Genómica de Barcelona (CRG) entre otros.

Si bien debe rescatarse el esfuerzo que permite que en España exista un mayor número de científicos, cada año, con respecto a la población total. Ese incremento, se observa igualmente cada año en el resto de los países. Esta situación puede indicar que las soluciones profundas que requiere el apoyo a la ciencia en España todavía no han llegado.

En el siguiente gráfico, se puede observar la evolución desde 1987 hasta el año 2002 del porcentaje de científicos ocupados con respecto a la población total ocupada en España¹⁸.

¹⁷ S. A3.30.

¹⁸ Elaboración propia a partir de los datos del INE.



Se puede comprobar, en el siguiente cuadro, como ese incremento en el porcentaje del número de científicos ocupados con respecto a la población ocupada, se va dando en todos los cuatrimestres de los años con algunas excepciones¹⁹.

Años	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre
1987				
1988	8,9	8,8	8,1	8,7
1989	8,9	9,1	9,0	9,1
1990	9,3	9,3	9,1	9,5
1991	9,6	9,7	9,7	10,0
1992	9,9	9,8	9,8	10,0
1993	10,2	10,5	10,5	11,0
1994	10,0	10,1	9,9	10,0
1995	10,4	10,2	10,1	10,7
1996	11,0	11,4	11,0	11,3
1997	11,5	11,5	11,2	11,3
1998	11,4	11,6	11,3	11,6
1999	11,6	11,6	11,3	11,5
2000	11,5	11,5	11,5	11,8
2001	12,1	12,0	11,8	12,0
2002	12,2			

Véase en el capítulo quinto referido a la carrera científica, el número de investigadores que existe en cada comunidad autónoma por cada mil activos.

Fernando González Galán

Elevado desarrollo y productividad científica vienen avalados por las mayores potencias mundiales en el ámbito económico, países como EEUU, Reino Unido, Alemania, o Francia²⁰. Castells explica mediante el paradigma informacional la aplicación del conocimiento científico y tecnológico al desarrollo de la industria y la sociedad²¹. Así, este autor, en su libro La Ciudad Informacional relaciona el desarrollo científico y tecnológico con la sociedad informacional, del conocimiento, la ciencia:

"La materia prima básica sobre la que trabajan las nuevas industrias es una información tecnológica innovadora. (...): 1-. Universidades líderes e instituciones de educación superior. 2-.Centros de I+D auspiciados por el gobierno. 3-. Centros de I+D empresariales conectados con grandes empresas tecnológicamente avanzadas. 4-. Una red de centros de I+D en un complejo industrial establecido que produce colectivamente investigación innovadora, creando la cantidad de conocimiento necesaria para convertirse en una fuente autónoma de generación de descubrimiento tecnológico" ²².

Así mismo, son conocidas las ventajas que ofrece la ciencia para la calidad de vida, sanidad, educación, bienestar social y personal. Invertir en ciencia, es invertir en futuro, en desarrollo económico y social y en conocimiento.

El tema de la ciencia en España ha sido tratado, anteriormente, por autores como Pedro González Blasco, José Jiménez Blanco, José María López Piñero, Alberto Jiménez Fraud, Luis Sanz Menéndez, José Manuel Sánchez Ron, entre otros.

Pedro González Blasco refuta las hipótesis que tradicionalmente se han expresado, para dar cuenta de las razones que llevaron a España a su bajo nivel de desarrollo científico.

Algunas afirmaciones, por ejemplo, relacionadas con el clima, la religión, la agricultura pobre, o el mal funcionamiento económico y político han podido ser desestimadas con ejemplos de países, donde teniendo condiciones de ese tipo se ha observado un adecuado desarrollo científico. Otras como el mayor aprecio por las humanidades han sido refutadas al observar que los periodos de mayor auge en humanidades han coincidido con un mayor auge científico. González Blasco realiza un estudio sobre los científicos y la ciencia en

¹⁹ Datos obtenidos del INE.

²⁰ Luis Sanz Menéndez (1997: 136).

²¹ Manuel Castells (1997: 436).

²² Manuel Castells (1995: 132-156).

Fernando González Galán

España. Su edad, su procedencia, su relación con la sociedad, su motivación, el prestigio, la satisfacción o la productividad. En este sentido Pedro González Blasco ofrece algunas pistas de porqué en España no se ha dado un mayor desarrollo científico. Una estaría relacionada con el aislamiento científico y otra con la carencia de una política científica más definida.

R. K. Merton en su obra "Sociología de la Ciencia", pone de manifiesto cómo los grupos humanos institucionalizados pueden ofrecer una de las claves para entender el desarrollo científico de un país. Es decir, las instituciones que protegen, promueven y / o ejecutan la actividad científica. Merton lo ejemplifica aludiendo al caso histórico de la Iglesia. No habría sido posible el desarrollo de la religión cristiana, y lo que aún es más importante, su práctica, sin la estructura creada en la Iglesia, sin ese grupo humano que ampara, protege, apoya, estimula, promueve la práctica de la religión y el pensamiento religioso. Véase, a continuación, lo que al respecto escribe Merton.

*"Las esferas institucionales separadas sólo son autónomas parcialmente, no de manera total. Sólo después de un desarrollo típicamente prolongado las instituciones sociales, incluyendo la ciencia, adquieren un grado significativo de autonomía"*²³.

Más adelante, mostraré la relación entre la Organización Científica CIC y el Entorno Social. En España, generalmente, la práctica de la ciencia, no ha recibido el amparo, protección, estímulo y promoción del Entorno Social. Se derivaría, pues, de esta situación, el aislamiento científico. Otra razón sorprendente en el caso español, se observa en la ruptura periódica de las tradiciones científicas. Aunque Luis Sanz Menéndez parece poner en duda la validez de dicha explicación, caracterizándola como:

*"Uno de los estereotipos característicos de la corriente historia española afirma la ausencia de tradiciones científico-técnicas"*²⁴

Parece, sin embargo, que durante determinados periodos, a lo largo de la historia de España, se haya observado desarrollo científico y por tanto se haya generado cierta tradición, pero ha continuación parece romperse con esa tradición y se inicia otro

²³ Robert K Merton. (1977: 247).

²⁴ Luis Sanz Menéndez (1997: 15).

Fernando González Galán

periodo que no tiene en cuenta la tradición anterior. Razones ofrecidas por González Blasco evidencian este planteamiento:

"Romper la tradición de investigación científica iniciada con el Renacimiento, la Ilustración, o la Restauración²⁵".

Se pueden argumentar a su vez, los planteamientos de Merton, quien concede una importancia extraordinaria al peso que la tradición científica, de un país, ejerce sobre el desarrollo científico en el mismo.

En el caso de España, con cada gran guerra se destruyen, prácticamente en su totalidad, tradiciones científicas y mueren científicos, en algunas ocasiones porque muchos de ellos son militares, o se tienen que exiliar. Al contrario que Alemania o Inglaterra, por ejemplo, países donde las guerras, parece que pudieron provocar un mayor empuje a su desarrollo científico²⁶.

Agustín Albarracín Teulón²⁷ en 1988 escribe un artículo sobre "Las ciencias biomédicas en España, de 1800 a 1936". El autor describe la evolución de estas ciencias a partir de tres hitos históricos, producidos en 1748, 1843, 1907.

"La reorganización de la Armada y del Ejército por parte de los monarcas de la dinastía borbónica, exige contar con cirujanos hábiles, y para ello el Estado interviene en la creación de centros de formación del personal exigido. El primero de los fundados, y aquí el primer hito anunciado, es el de Cirugía de Cádiz, adscrito al Hospital de la Marina de la misma ciudad. Se crea en 1748, con el apoyo decidido del marqués de la Ensenada, muy preocupado por el porvenir de la Marina, y obsesionado en su mejoramiento. Su primer director es Pedro Virgili", (1988:144-145).

La Guerra de la Independencia contra Napoleón en 1808 destruye lo construido a nivel científico hasta el momento. El regreso de Fernando VII en 1814, comenta Agustín Albarracín Teulón, produce la persecución y exilio de los científicos liberales. Teulón describe que en 1843 se adopta el modelo francés o napoleónico con el Plan Mata y la medicina española se convierte en un pálido reflejo de medicina francesa (1988: 152). Prosiguiendo con el autor, en 1907 se crea la

²⁵ Pedro González Blasco (1980: 26).

²⁶ Un ejemplo del colapso de la actividad científica española durante la Guerra de Independencia y el reinado de Fernando VII, puede contemplarse en Pedro González Blasco, J. Jiménez Blanco, y J. López Piñero (1979). Un estudio sobre las interacciones de la ciencia y la técnica militar puede consultarse en Robert K. Merton (1977: 281-287).

²⁷ José Manuel Sánchez Ron (1988).

Fernando González Galán

Junta para la Ampliación de Estudios, de la que Ramón y Cajal es nombrado presidente (1988:154). Los logros conseguidos en las ciencias biomédicas tras la fecha de 1907 desaparecen con el inicio de la Guerra Civil en 1936.

"La Guerra Civil acabó con instituciones, con hombres, con obras, proyectos y esperanzas", (1988: 155).

Durante el desarrollo industrial del país, en el periodo franquista, González Blasco escribe en su libro "El Investigador Científico en España":

"Tanto el país como la administración del estado estaban interesados en el crecimiento de la industria, pero no se puede decir lo mismo del interés por el desarrollo de la investigación científica".

Años cincuenta. En este sentido afirma Blasco que ha existido, una carencia, en España, de una Política Científica más definida.

Mientras que Sanz Menéndez expresa, refiriéndose al periodo que transcurre entre 1939 y 1950:

"En esos años no existía política científica porque el concepto aún no se había desarrollado; además la investigación científica no se había convertido en un problema, ni había entrado en la agenda política y, de hecho, tampoco estaban aún disponibles las soluciones modernas para esos problemas ²⁸".

Sanz Menéndez expresa a este respecto lo siguiente:

"Es a lo largo de los años cincuenta cuando los diferentes ministerios comienzan a desarrollar incipientes actividades de I+D ²⁹".

Justo es este el periodo al que se refiere Blasco, en el que se interesan más por el desarrollo industrial que por el científico.

Pero se observa que aún con estos intentos, que menciona Sanz Menéndez, España continúa con un bajo nivel de productividad científica.

Luis Sanz Menéndez, muestra que, en España, sí ha habido políticas científicas. En este sentido explica:

²⁸ Sanz Menéndez, L (1997:128).

²⁹ Sanz Menéndez, L (1997:128).

Fernando González Galán

"Otro asunto es si... las decisiones y las acciones tomadas fueron pertinentes para el desarrollo científico español o si se quedaron en una simple lucha por el poder académico³⁰."

Como puede contemplarse en el inicio del presente trabajo y más adelante, en el capítulo séptimo, concibo política científica como aquella que es pertinente al desarrollo científico.

En el presente trabajo tomo del enfoque institucionalista de Robert K. Merton³¹, 1977, la variable existencia de instituciones protectoras, promotoras y / o generadoras de la investigación científica. Trato del apoyo que la ciencia recibe de las instituciones sociales. Esta variable la estudio principalmente en el capítulo séptimo, aunque no solo, mediante la existencia de una política científica y sus efectos, en opinión de los científicos entrevistados. Una de las pruebas que evidencian, a mi modo de ver, el apoyo institucional son los recursos económicos recibidos, aspecto que contemplo en el capítulo sexto, referido a la financiación del CIC y en el capítulo séptimo. De modo que, hasta aquí, entiendo que de la existencia de este tipo de instituciones protectoras, se derivan 1) Adecuada Política Científica y 2) Recursos Económicos.

El enfoque neoinstitucionalista de Peter Weingart, Georg Krücken, Raimund Hasse, 1997, presenta las variables legitimación "social", y recursos. He añadido la coletilla "social".

Por legitimación "social" significo la vinculación de la legitimación hacia la realidad social, es decir, que la legitimación se da tanto en las propias Organizaciones Científicas, como en los Entornos Sociales. Por ejemplo, se contemplará, en el capítulo quinto, la existencia de cierta ausencia de legitimación en las comunidades científicas. Notaré, un ejemplo de dicha actividad como "Transgresión De La Actividad Científica Del Joven Investigador". También deseo observar el grado de legitimación social que la actividad científica suscita en el Entorno Social.

³⁰ Sanz Menéndez, L (1997:125).

³¹ En su paradigma para la sociología del conocimiento Robert K. Merton (1977: 46-86), propone las siguientes preguntas: 1ª ¿Dónde está ubicada la base existencial de las producciones mentales? A) Bases Sociales, B) Bases culturales; 2ª ¿Qué producciones mentales se analizan sociológicamente? A) Esferas de, B) Aspectos analizables; 3ª ¿Cómo se relacionan las producciones mentales con las bases existenciales? A) Relaciones causales o funcionales, B) Relaciones simbólicas, orgánicas o de significación, C) Términos ambiguos para designar relaciones; 4ª ¿Por qué relacionadas? Funciones manifiestas y latentes imputadas a esas producciones mentales existencialmente condicionadas; 5ª ¿Cuándo prevalecen las relaciones afirmadas entre la base existencial y el conocimiento? A) Teorías historicistas, B) Teorías analíticas generales.

Fernando González Galán

Los recursos los divido en 1) recursos humanos, personal de administración y servicios, técnico, y personal investigador y 2) recursos económicos.

Dentro del enfoque neoinstitucionalista, Peter Weingart, Georg Krücken, y Raimund Hasse³² plantean que los cambios en la ciencia tienen que ver con una importante interrelación con la política, la economía, y los medios de comunicación. La interrelación entre diferentes esferas, de la realidad social, ya es planteada por Robert K. Merton, como expreso con anterioridad. La diferencia neoinstitucionalista radica en el modo de interrelación de la Organización con el Entorno. Más adelante, observo diferencias entre ambos enfoques. La interrelación Organización Científica, Entorno Social se produce, para el enfoque neoinstitucionalista, mediante dos variables, la legitimación y los recursos.

"La conexión entre las expectativas del Entorno y el sistema de acción se produce mediante las variables recursos (Pfeffer y Salancik, 1978) y legitimación (Meyer y Rowan, 1977)³³".

La legitimación atañe al apoyo que el Entorno Social ofrece a la Organización Científica, ya sea a través de Instituciones Protectoras, ya sea mediante aportaciones privadas de ciudadanos anónimos. Así, la legitimación, se traduce generalmente en todo tipo de ayudas, fundamentalmente económicas, para llevar a cabo la investigación científica. Los recursos están en relación con la legitimación, a mayor grado de legitimación mayor cantidad de recursos (humanos, económicos, tecnológicos) para llevar a cabo la investigación. Observo en el estudio que el elevado grado de legitimación que la investigación en Cáncer tiene en el Entorno Social, no se refleja en un gran apoyo en cuanto a recursos económicos. Las peculiaridades de la realidad social en España, en la cual el Entorno Gubernamental asume prácticamente todo el peso de la investigación científica, contribuyen a entender los bajos recursos económicos recibidos, a pesar de la "elevada" legitimación, por parte del Entorno No Gubernamental, hacia la investigación en cáncer.

En el caso de actividades científicas con elevadas expectativas de éxito, como podría ser el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), se estaría reflejando el alto grado de legitimación que ostentan las áreas de investigación relacionadas con la investigación

³² Peter Weingart, Georg Krücken, Raimund Hasse (1997: 117-137).

oncológica en nuestra realidad social. Un alto nivel de legitimación, proporciona un alto nivel de recursos para llevar a cabo la investigación científica. Así, por ejemplo, estos autores expresan:

"El caso de la biotecnología las expectativas del Entorno son heterogéneas. El grado de legitimación es considerablemente inferior porque las expectativas de utilidad entran en contradicción con cuestiones éticas y consideraciones de seguridad".

Entiendo por Institución³⁴, aquella Organización Social que se dota de un carácter formal, legal, consensuado, su carácter puede ser privado o público, que mantiene estable en el tiempo una estructura de expectativa social que posibilita la acción social y colectiva. Entiendo que sin la existencia de instituciones protectoras, promotoras y / o generadoras de la investigación científica, la actividad de la ciencia no es posible y que las prácticas sociales de estas instituciones pueden facilitar o dificultar el avance científico de un país.

Véanse las diferencias entre los enfoques neoinstitucionalista e institucionalista³⁵.

	Institucionalismo	Neoinstitucionalismo
Objeto de Estudio	Actores individuales, acciones individuales, interacciones complejas.	Estructuras de expectativas
Origen de las instituciones	Necesidades humanas	Diferenciación Sistema/Entorno
Concepción de la norma	"Norma Directa" Aquella que prescribe inequívocamente la acción	"Normas Apropriadas" Aquellas que se componen de un conjunto de expectativas posibles.
Concepción de la acción³⁶	La acción se produce cuando las normas son internalizadas mediante la socialización.	La acción se produce cuando las normas son asumidas mediante la existencia de dinámicas internas, traducciones, rupturas e inercias.
Orientación de la	Directa, desde la norma	Procesual, desde el conjunto de

³³ Ibid.

³⁴ Peter Weingart, Georg Krücken, Raimund Hasse. (1997: 118) entienden por Institución toda estructura de expectativa social relativamente estabilizada, que posibilita la acción social y colectiva.

³⁵ Las distintas características, que muestro en el cuadro, respecto de las perspectivas institucionalista y neoinstitucionalista han sido obtenidas mediante elaboración propia a través del artículo elaborado por Peter Weingart, Georg Krücken, Raimund Hasse (1997: 117-137). La visión sobre las perspectivas sociológicas del quehacer científico puede ampliarse en Cristóbal Torres Alberó (1994: 1-27).

³⁶ La identificación e internalización, procedentes de imágenes de afecto cálidas, de las expectativas sociales del Entorno Social en el institucionalismo de Merton, se sustituye en el neoinstitucionalismo, por psicologías implícitas de carácter más frío y distante que procesan las dinámicas internas, traducciones, rupturas e inercias de los individuos de la Organización en relación con el Entorno Social. Peter Weingart, Georg Krücken, Raimund Hasse. (1997: 120-121).

Fernando González Galán

acción		expectativas posibles.
Concepción diferencial de la realidad social	Institución/Acción	Expectativas heterogéneas del Entorno/Lógica y dinámicas internas del sistema de acción

CAPÍTULO PRIMERO

ORGANIZACIÓN CIENTÍFICA Y ENTORNO SOCIAL

Para comprender adecuadamente el proceso de gestación del CIC, convengo en mostrar previamente algo así como un mapa esquemático donde observar situada la Organización Científica y el Entorno Social³⁷.

1.1. SITUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN CIENTÍFICA CIC EN RELACIÓN CON SU ENTORNO³⁸.

En el presente apartado trato de mostrar los elementos clave de la realidad social en la que se conforma el proceso de gestación de la Organización Científica. Para ello concibo la realidad social como aquella que está compuesta por la Organización Científica objeto de mi estudio y por el Entorno Social de esta Organización.

Por Organización Científica, CIC, entiendo el conjunto de relaciones estables en el tiempo consecuencia de acuerdos establecidos sobre la base de expectativas, puestas en común entre individuos científicos y responsables institucionales, consistentes en la construcción de un edificio, Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), con un fin: la actividad de la investigación científica en el área de la Biología Celular y Molecular y de la Medicina, ambas disciplinas vinculadas al área del Cáncer. Los acuerdos establecidos implican modos de gestión, supervisión y dirección de las distintas actividades del CIC³⁹. Por Entorno Social, entiendo todas aquellas relaciones estables o inestables, en el tiempo, constituidas entre individuos no pertenecientes a la Organización Científica CIC. Tanto Entorno Social, como la Organización Científica son susceptibles de influenciarse mutuamente mediante procesos de transformación de las expectativas mutuas.

³⁷ M. J. Santesmases y E. Muñoz (1997) tratan sobre Organizaciones Científicas en España entre 1950 y 1970. Particularmente sobre aislamiento social y legitimación internacional de los bioquímicos y los biólogos moleculares.

³⁸ Sobre Ciencia y Orden Social puede contemplarse un estudio en Robert K Merton (1977: 339-354).

³⁹ Puede observarse que la característica mediante la cual diferencio Organización Científica respecto del resto de Organizaciones Sociales reside en su objetivo de llevar a cabo actividad científica y ejecutarla efectivamente. Y que su nacimiento procede de lo que he concebido como Proto Organización Científica, cuyo objetivo persigue crear aquella Organización Científica.

Fernando González Galán

Aprecio que forman el Entorno Social de la Organización, los Entornos Emisores, Operativo, Competitivos, Gubernamental, No Gubernamental. Realizo esta división con el objetivo de acercarme a la Realidad Social, objeto de mi estudio, del modo más riguroso posible. Si bien, las interacciones entre los distintos individuos que forman parte de la Realidad Social, las diferentes esferas sociales (hogar, empresa, asociación de vecinos, etc), los roles sociales que desempeñan (padre, director, profesor, alumno, etc) y los desiguales cambios que en estos espacios se producen, sitúan al siguiente esquema en un lugar, por un lado, provisional y por otro relacional. Es decir, que entre los diferentes entornos no solo existen relaciones, como es obvio, sino que las fronteras entre los mismos pueden ser difusas. De modo, que muy bien podrían observarse otros modos clasificatorios o divisorios de la Realidad Social, igualmente válidos. O aún con un grado de rigor más amplio, descriptivo y complejo. Ello, sin embargo, desbordaría los límites de mi estudio, que pretende ceñirse a la Organización Científica, Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).



El Entorno Operativo proporciona el amparo institucional, así como los cauces legales e institucionales necesarios para llevar a

Fernando González Galán

cabo la proyección y construcción del edificio del Centro, las labores de tramitación de petición proyectos de investigación, equipamiento, infraestructuras, contratación de personal investigador o de servicios. Facilita el conocimiento de la existencia del Centro y de sus expectativas al resto del Entorno Social.

A continuación, presento el organigrama del Entorno Operativo formado por el CSIC⁴⁰:

Presidencia⁴¹

Asesores
Unidades de Apoyo
Comité Científico Asesor
Junta de Gobierno
Consejo Rector
Intervención Delegada

Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica

Subdirección General de Programación Seguimiento y Documentación Científica
Departamento de Postgrado
Oficina de Transferencia de Tecnología
Coordinadores de Área

Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales

Subdirección General de Relaciones Internacionales
Área de Organización Institucional
Departamento de Publicaciones
Unidad de Coordinación de Bibliotecas
Coordinadores de Área
Unidad de Protocolo
Gabinete de Comunicación y Difusión de Actividades

Secretaría

Subdirección General de Actuación Económica
Asesoría Jurídica
Subdirección General de Recursos Humanos
Subdirección General de Obras e Infraestructura

A continuación, muestro el organigrama de la Universidad de Salamanca⁴²:

Órganos de Gobierno de la Universidad de Salamanca

Unipersonales

Rector
Vicerrectorados

Ordenación Académica
Planificación e Innovación Docente
Investigación
Programación y Desarrollo

⁴⁰ En 1939 se funda el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Entre ese año y 1980 el lector puede ver la organización de la investigación científica en España en Pedro González Blasco, J. Jiménez Blanco, y J. López Piñero (1979: 163-195).

⁴¹ Fuente: CSIC a fecha septiembre de 2004.

⁴² Fuente: Universidad de Salamanca a fecha septiembre de 2004.

Fernando González Galán

Infraestructuras
Relaciones Institucionales
Estudiantes y Extensión Universitaria

Secretaría General
Gabinete de Comunicación y Protocolo
Gerencia
Decanos y Directores de Centros
Directores de Departamentos
Directores de Institutos Universitarios de Investigación

Colegiados

Consejo Social
Claustro Universitario
Claustro Doctores
Consejo De Gobierno

El Entorno Competitivo Específico⁴³ comprende aquellos centros de investigación en biología y biomedicina que compiten con el CIC, por la obtención de recursos económicos, ofrecidos por el Entorno Gubernamental y el Entorno No Gubernamental, para llevar a cabo sus diferentes proyectos de investigación. A continuación, se ofrece una selección de los Centros de Investigación en Biología y Biomedicina españoles.

Centros del CSIC
Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (CBMSO)
Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CIC)
Centro de Investigación y Desarrollo (CID)
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
Centro Nacional de Biotecnología (CNB)
Instituto de Biología Molecular "Eladio Viñuela" (IBM)
Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB)
Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas 'E. Primo Yuferá' (IBMCP)
Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC) (CIC Salamanca)
Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM)
Instituto de Biomedicina de Valencia (IBV)
Instituto de Bioquímica (IB)
Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (IBVF)
Instituto de Farmacología y Toxicología (IFT)
Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols" (IIB)
Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB)
Instituto de Microbiología Bioquímica (IMB)
Instituto de Neurobiología 'Ramón y Cajal' (INRC)
Instituto de Neurociencias (IN)
Instituto de Parasitología y Biomedicina 'López Neyra' (IPLN)
Unidad de Biofísica (UBF)

⁴³ Sobre la competición en la ciencia escribe W. O. Hangstrom (1974).

Fernando González Galán

Centros del Instituto de Salud Carlos III
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas CNIO
Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares CINC
Centro Investigación Enfermedades Neurodegenerativas CIEN
Cooperación y Salud Internacional CSAI

Seguidamente, presento las líneas de investigación de los centros del CSIC en las que se compite por recursos.

Líneas de Investigación CSIC⁴⁴
Biología molecular de microorganismos
Desarrollo de vectores
Diseño de vacunas
Endocrinología
Enfermedades hereditarias
Estructura y diseño de proteínas
Farmacología
Genética del desarrollo
Genética y biología molecular de la división celular
Inmunología, auto inmunidad
Neurogenética
Oncogenes
Parasitología
Regulación génica
Toxicología
Virología

Las principales líneas de investigación en las que se compite por recursos en el Instituto de Salud Carlos III, pueden contemplarse en el siguiente cuadro.

Líneas ISCIII⁴⁵
Aparato Digestivo
Aparato Respiratorio
Área Tecnológica
Biología, Biología Celular y Molecular
Cardiovascular
Cirugía
Enfermedades Infecciosas y Microbiología
Enfermedades Raras
Enfermería
Farmacología y Terapéutica
Geriatría
Hematología
Metabolismo y Nutrición

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Fuente ISCIII a fecha septiembre de 2004.

Fernando González Galán

Nefrología
Neurología
Odontoestomatología
Oftalmología
Oncología
Otorrinolaringología
Psiquiatría y Trastornos Adictivos
Reproducción, Obstetricia y Ginecología
Reumatología
Salud Pública, Medioambiental y Ocupacional
Servicios de Salud
Trasplantes
Traumatología

Si bien más adelante mostraré ampliamente las líneas de investigación en las compete el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), a continuación muestro algunas de ellas.

Biología, Biología Celular y Molecular
Biología molecular de microorganismos
Genética y biología molecular de la división celular
Oncogenes
Oncología

A continuación, presento una selección de los Centros de Investigación en Biología y Biomedicina extranjeros.

Salud y Biomedicina	Siglas ⁴⁶	Centros ⁴⁷
España	ISCIII	Instituto de Salud Carlos III
Francia	INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Medicale
Alemania	GSF	National Research Center for Environment and Health
Reino Unido	MRC/NIMR	Medical Research Council/National Institute for Medical Research
Italia	ISTISAN	Istituto Superiore di Sanità

El Entorno Competitivo General estaría formado por todos aquellos grupos de investigación científica en áreas distintas de la biomedicina que compiten por la obtención de recursos. Áreas como la Física, la Sociología, por ejemplo.

A continuación se ofrece una selección de los Centros de Investigación españoles en áreas distintas de la biomedicina que compiten por recursos para la investigación.

⁴⁶ Las siglas de los centros han sido obtenidas en Luis Sanz Menéndez (1997)

⁴⁷ El nombre completo de los centros ha sido obtenido mediante búsqueda en Internet.

Fernando González Galán

CSIC Ciencia y Tecnología de Alimentos
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS)
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA)
CSIC Ciencia y Tecnología de Materiales
Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CIC)
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM)
Unidad de Física de Materiales (UFM)
CSIC Ciencia y Tecnologías Físicas
Centro de Astrobiología (CAB)
Centro de Comunicaciones CSIC-REDIRIS (REDIRIS)
Centro de Física "Miguel A. Catalán" (CFMAC)
Centro de Tecnologías Físicas "L. Torres Quevedo" (CETEF)
Centro Nacional de Aceleradores (CNA)
CSIC Ciencia y Tecnologías Químicas
Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CIC)
Centro de Investigación y Desarrollo (CID)
Centro de Química Orgánica "M. Lora Tamayo" (CENQUIOR)
CSIC Ciencias Agrarias
Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA)
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS)
Estación Agrícola Experimental (EAE)
CSIC Humanidades y Ciencias Sociales
Centro de Humanidades (CH)
Instituto de Estudios Sociales de Andalucía (IESA)
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero" (IHCD)
Unidad de Políticas Comparadas (UPC)
CSIC Recursos Naturales
Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA)
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS)

CIEMAT Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
IGME Instituto Geológico y Minero de España
INTA Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial "Esteban Terradas"
INIA Instituto Nacional de Investigación Agroalimentaria
IEO Instituto Español de Oceanografía
CEDEX Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

Seguidamente, ofrezco una selección de los Centros de Investigación extranjeros en áreas distintas de la biomedicina que compiten por recursos para la investigación dentro de la Unión Europea⁴⁸.

⁴⁸ Las siglas de los centros han sido obtenidas de Luis Sanz Menéndez (1997), los nombres completos de los centros mediante búsqueda en Internet.

Países	Siglas	Todas las Áreas Científicas
España	CSIC	Centro Superior de Investigaciones Científicas
Francia	CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
Alemania	MPG	Max Planck Institutes in Germany
Reino Unido		
Italia	CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche

Países	Siglas	Energía, Industria y Medio Ambiente
España	CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
Francia	CEA	Commissariat à l'Energie Atomique
Alemania	KFK	Nuclear Research Centre Karlsruhe
Reino Unido	UKAEA	United Kingdom Atomic Energy Authority
Italia	ENEA	Ente per le Nuove tecnologie l'Energie el'Ambiente

Países	Siglas	Geología y Minería
España	IGME	Instituto Geológico y Minero de España
Francia	BRGM	Gestion des Ressources Naturelle et del'espace souterrain
Alemania	BFGR	Bürger für Grundwasser Regulierung
Reino Unido	BGS/NERC	British Geological Survey Natural Environment Research Council
Italia	SIG	

Países	Siglas	Espacio, Telecomunicaciones, Electrónica, Aeronáutica
España	INTA	Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial "Esteban Terradas"
Francia	CERT-ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales
Alemania	DLR	Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt
Reino Unido	DERA ⁴⁹	Defence Evaluation and Research Agency
Italia	CIRA	Centro Italiano Ricerche Aerospaziali

Países	Siglas	Agricultura, Pesca, Alimentación, Bosques, Zoogenética
España	INIA	Instituto Nacional de Investigación Agroalimentaria
Francia	INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
Alemania	FAL/IPK	Federal Research Centre for Agriculture/Institute for Plant Genetics and Crop Plant Research
Reino Unido	BBSRC	Biotechnology and Biological Sciences Research Council
Italia	ISC/ISZA	Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria

Países	Siglas	Oceanografía, Medio Ambiente Marino
España	IEO	Instituto Español de Oceanografía
Francia	IFREMER	Institut Francais de Recherche por l'exploitation de la Mer
Alemania		
Reino Unido		
Italia		

Países	Siglas	Obras Públicas, Materiales, Hidrografía
España	CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
Francia	LCPCH	
Alemania	BAST	Bundesanstalt für Strassenwesen
Reino Unido	TRLL	
Italia	ISMES	Istituto Sperimentale Modelli e Strutture

En el Entorno Gubernamental se encontrarían los gobiernos locales, regional, nacional, y europeo.

Ayuntamiento de Salamanca (Salamanca)
Diputación de Salamanca (Salamanca)
Junta de Castilla y León (Valladolid)
Gobierno Central (Madrid)
Parlamento Europeo (Bruselas)

En cuanto representantes de la voluntad de los ciudadanos y por tanto reflejo de las necesidades de la población. Entiendo las aportaciones presupuestarias a la investigación científica del Centro como aquellas que responderían a la demanda que en la población existe para invertir en investigación.

El Entorno No Gubernamental sería aquel formado por diferentes instituciones, fundaciones, asociaciones, ciudadanos particulares, empresas privadas, familia, etc. En este Entorno se encontrarían reflejados diferentes intereses respecto de los cuales existirían diferentes expectativas y por tanto diferentes demandas hacia la investigación científica. En función de estos intereses, se obtendrían unos recursos determinados para la realización de la actividad investigadora⁵⁰.

Expongo, seguidamente, las fundaciones que aportan recursos económicos para la investigación científica en la Universidad de Salamanca.

Fundación Moraza
Fundaciones Solórzano
Fundación Vicente García Corselas
Fundación Argimiro Martín
Fundación Colegios Universitarios de la Universidad de Salamanca
Fundación Rafael de Unamuno
Fundación de Investigación del Cáncer en la Universidad de Salamanca (FICUS)

⁴⁹ Desde el 2 de Julio de 2001 el DERA se ha dividido en dos centros: 1) Britain's Largest independent science and technology company (QINETIQ), y 2) Defence Science and Technology Laboratory (DSTL)

⁵⁰ Véase en L. Sanz Menéndez, C. E. García, M. Fernández (1999) un estudio sobre con quién colaboran las empresas en el desarrollo de productos, mediante un análisis empírico exploratorio aplicado a las empresas innovadoras españolas.

Fernando González Galán

De todas ellas la Fundación Moraza y la FICUS, aportan recursos económicos específicamente para investigación en Cáncer.

Encuentro también otras dos asociaciones vinculadas con el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Asociación Española Contra el Cáncer (AECC)
Asociación de Salamanca contra el Cáncer y la Leucemia (ASCOL)

Entorno Emisor General: dirigido a la población en general. Formado por medios de comunicación especializados y no especializados como radio, prensa escrita, televisión. En él se pondrían de manifiesto los avances científicos realizados en el Centro. Así como noticias y diferentes actividades procedentes del CIC, como jornadas de puertas abiertas, ciclos de conferencias.

El Centro cuenta con unidad de comunicación y marketing⁵¹.

Entiendo que el Entorno Emisor General tendería a satisfacer las expectativas de demanda de la población. De modo que, si a la población interesa más las noticias sobre, por ejemplo, nuevos fármacos destinados a curar el Cáncer, debido a que el Cáncer afecta en gran medida a la población, en los medios de comunicación generales aparecerían más noticias relativas a la oncología que a otras áreas.

A continuación, muestro algunas de las organizaciones pertenecientes al Entorno Emisor General especializadas en Periodismo Científico.

Algunas Asociaciones sobre Periodismo Científico
Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC)
European Scientific Journalist Association (EUSJA)
Asociación Iberoamericana de Periodismo Científicos (AIPC)

⁵¹ Véase en el capítulo tercero el apartado “Organización de las secciones del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC)”.

Fernando González Galán

Véase, a continuación una breve presentación de la Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC)⁵².

La Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC) es una organización que agrupa a los más destacados profesionales de la información científica y tecnológica en los medios de comunicación, así como a importantes personalidades del mundo docente y académico relacionado con la divulgación científica. La AEPC tiene más de 30 años de existencia, es el miembro español de la European Scientific Journalist Association (EUSJA) y de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científicos (AIPC). Desde 1994 la Asociación edita la publicación teórica bimestral Periodismo Científico, que se distribuye tanto en España como en Iberoamérica y de la que existe una versión on line en Internet. Además, la AEPC ha realizado dos congresos nacionales de periodismo científico y encabezado siete iberoamericanos.

En 2000 inició la publicación de la obra anual Ciencia y Tecnología en 1999, Anuario 2000 de la AEPC, una amplia guía del sistema-tecnología español.

Historia y Actividades:

La Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC) fue fundada en Madrid, en 1971. Sus objetivos son la creación de un clima de interés de la sociedad española hacia la ciencia; el mejoramiento de la calidad profesional de los periodistas dedicados a la divulgación de la ciencia y la tecnología, y la cooperación con los organismos e instituciones de carácter público y privado, nacional e internacional, para el cumplimiento de estos fines.

Su máximo esfuerzo se ha centrado en reforzar las relaciones entre científicos y divulgadores de la ciencia. En 1990 celebró su I Congreso Nacional y en 1999 el II Congreso Nacional.

La Asociación está integrada en la EUSJA (Unión Europea de Asociaciones de Periodistas Científicos) y en la AIPC (Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico). A lo largo de estos años ha desarrollado programas conjuntos con ambas instituciones, entre ellos los seis congresos iberoamericanos de Periodismo Científicos celebrados hasta ahora, y de los cuales el II y el V se tuvieron en España.

La AEPC trata de cumplir sus propósitos en estos tres ámbitos, nacional, iberoamericano y europeo, y ha estado activamente presente en actos tan relevantes como las conferencias celebradas en Viena y Salzburgo, los cursos dados en España y en 14 países de América y los siete congresos iberoamericanos celebrados hasta ahora y que han tenido como sedes Caracas, Madrid, Ciudad de México, Sao Paulo, Valencia, Santiago de Chile y Buenos Aires.

Las ponencias y conclusiones de estas reuniones constituyen un cuerpo de doctrina sobre una materia de escasa bibliografía en todo el mundo, pero sobre todo en español.

Las actividades de la AEPC se centran en la organización de seminarios, coloquios, cursos y reuniones entre periodistas y científicos, con un doble objeto: tratar temas de actualidad científica que puedan ser utilizados por los periodistas, y establecer vínculos de carácter personal y amistoso entre los profesionales de la investigación y de la información, con vistas a una colaboración más fecunda para la ciencia y para la sociedad.

⁵² Fuente: www.agendadelacomunicacion.com/aepc/. Otra fuente donde puede descargarse en pdf ejemplares disponibles sobre periodismo científico es www.ciencytec.com.

Fernando González Galán

Una muestra de la repercusión en la prensa de ámbito nacional, de esta organización periodística es presentada a continuación. Con motivo del cambio de presidencia en la misma, la noticia es recogida por el Periódico El Mundo.

Jueves, 22 de Abril de 2004

SUSTITUYE A MANUEL CALVO HERNANDO.

Manuel Toharia, elegido nuevo presidente de la Asociación Española de Periodismo Científico.

El director del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, Manuel Toharia, ha sido elegido nuevo presidente de la Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC), que agrupa a los más destacados profesionales del mundo del periodismo científico y de la divulgación científica académica.

AEPC es una asociación que tiene como objetivo fomentar el interés de la sociedad española por las ciencias y mejorar la calidad de los profesionales dedicados al periodismo científico. Toharia sustituirá en la presidencia a Manuel Calvo Hernando, por sus cualidades periodísticas en la divulgación científica y por ejercer la dirección del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe.

Además, el nuevo presidente de la AEPC, ha sido redactor científico del diario "El País", participó en el lanzamiento de la revista científica "Muy Interesante" y fundó la revista "Conocer", entre otras actividades de divulgación científica.

Con el objetivo de ofrecer al lector una percepción de la repercusión del CIC en la prensa, a continuación, muestro algunos medios de comunicación en prensa escrita en los que han aparecido noticias relacionadas con el CIC desde el año 1998 hasta el año 2004⁵³.

Algunos medios de prensa escrita en ámbito Local

Tribuna de Salamanca
La Gaceta de Salamanca
El Adelanto de Salamanca
El Diario de Ávila
La Opinión de Zamora
Diario Médico
Gaceta Universitaria de Medicina

Algunos medios de prensa escrita de ámbito Regional
--

El Norte de Castilla
El Mundo de Castilla y León

⁵³ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). En la dirección www.cicancer.org el lector podrá ampliar la información sobre las noticias del CIC aparecidas en la prensa.

Fernando González Galán

Algunos medios de prensa escrita de ámbito Nacional
El Mundo
ABC
El País
La Razón

En el Entorno Emisor Específico: En este Entorno se tratan de satisfacer las demandas de la comunidad científica y no tanto la demanda de la población en general. Así, se editan aquellos trabajos científicos cuya calidad les hace merecedores de la publicación.

A continuación, reflejo una breve selección de algunas de las revistas en las que los grupos de investigación del CIC han publicado artículos científicos.

Prensa escrita especializada	Prensa escrita especializada
Investigación y Ciencia	Revisiones en Oncología
Yeast	Journal of Cell Science
Mol Biol Cell	Kidney International
EMBO	Cellular Signalling
Nature	Journal of Clinical Virology
Current Biology	Immunology Today
Oncogene	Cancer Research
Frontiers in Bioscience	Human Genetics
Histol Histopathol	Synthesis
BioEssays	The Journal of Biological Chemistry
EMBO	Current Drug Metabolism
Oxford University Press.	Journal of Immunology
FEBS Lett.	Clinical Cancer Research
Current Genomics	Apoptosis
Farmacología molecular.	British Journal of Cancer
Blood	Mutation Research
Leukemia	Genome Research
The Journal of Biological	Medicina Clínica
	Medicine

Entorno Clínico: Formado por los hospitales que reciben servicios clínicos procedentes del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Con el CIC colabora directamente en la investigación el Hospital Universitario de la Universidad Salamanca.

1.2. CONCLUSIONES PROVISIONALES

En el presente capítulo se ha podido observar esquemáticamente la situación de la Organización Científica objeto de estudio en relación con el Entorno Social. Éste último, lo he descompuesto en diferentes tipos en función de las actividades que, desde distintas partes del Entorno Social, se llevan a cabo en relación con el CIC. Desde ello parece que tanto la actividad científica, como el rendimiento de la misma dependen en gran medida de las propiedades y cualidades de que se componga el Entorno Social. Con características y objetivos complementarios, lo social, permite llevar a cabo la comunicación y subsistencia de la Organización Científica en relación con el Entorno Social. Concretamente, los elementos que forman el cuerpo del conocimiento científico, son componentes de procesos sociales específicamente observados en la actividad de la investigación científica⁵⁴. Si, tales elementos, no fueran componentes de procesos sociales, los resultados obtenidos por la investigación científica, efectuada en el CIC, no llegarían al Entorno Social y aún menos a solucionar las problemáticas de las enfermedades que comúnmente conocemos con el nombre de Cáncer.

Puede percibirse ya, en este capítulo, cómo la legitimación social y los recursos se ponen de manifiesto en la relación del Entorno Social con la Organización Científica.

El siguiente capítulo versará sobre el proceso de gestación del CIC. Mi preocupación radica en averiguar qué elementos propiciaron la aparición del CIC.

⁵⁴ Respecto del “programa fuerte” de sociología de la ciencia de David Bloor (1976) y Barry Barnes (1977), Esteban Medina (1989) expresa que no hay ninguna epistemología posible más que la sociología del conocimiento. Esteban Medina (1989: 318) expone que esa propuesta se puede completar con: “*Tanto la racionalidad como los criterios de verdad, los procedimientos de investigación, la definición de objeto y de sujeto de conocimiento, etc., son componentes de los procesos sociales de investigación que no están definidos por la abstracta idealidad de las “cosas en sí”, sino por la génesis de lo que se considera conocimiento. En consecuencia, lo que signifique en cada momento racionalidad, verdad, valor, sujeto y objeto, es algo que los individuos aprenden no sólo como condición sine qua non para acceder al conocimiento, sino también para pertenecer a la comunidad científica*”. Stephan Fuchs (1992:34-43) señala la necesidad de recuperar la orientación del programa fuerte para desarrollar una sociología organizacional del conocimiento científico.

Fernando González Galán

Capítulo Segundo

PROCESO DE GESTACIÓN DEL CIC

En el presente capítulo abordaré los aspectos destacados por los investigadores en el proceso de gestación del CIC, las razones que observan para que se proyectara en Salamanca el CIC, cuáles fueron las causas que proporcionaron a Salamanca un número notable y elevado de científicos en el área del Cáncer, y cómo se produce la entrada de los investigadores en el Centro⁵⁵.

2.1. CONDICIONES SOCIALES DESTACADAS EN EL PROCESO DE GESTACIÓN DEL CIC⁵⁶

Según el programa fuerte, David Bloor (1976), las creencias científicas tienen su origen en causas sociales. Lo que se produce como consecuencia de las creencias científicas, existencia de un grupo importante de científicos en investigación básica y clínica, viene impulsado por causas sociales.

En el presente trabajo entiendo que la causa social, por ejemplo, la existencia de grupos humanos que padecen determinadas enfermedades, genera, mediante legitimación, la condición social que posibilita el cauce social, expectativa, para llevar a cabo la investigación científica⁵⁷. Respecto de ello, presento a continuación el siguiente cuadro⁵⁸.

Una Causa Social	Creencias	Condición Social
Población Afectada Por Cáncer	Mágicas Religiosas Científicas	Magos Religiosos Científicos

Así pues, considero las condiciones científicas como un tipo de condiciones sociales, junto a las económicas, institucionales e innovadoras.

⁵⁵ En el proceso de gestación del CIC trato de poner de manifiesto el caso de desarrollo científico y por lo tanto conocimiento científico que se produce con ocasión de la proyección y construcción del Centro, así como con el paso de la Proto Organización Científica a la Organización Científica. Sobre el desarrollo de la ciencia y el conocimiento científico el lector puede consultar G. N. Gilbert (1976 a) un estudio de caso sobre la investigación por radar de meteoros.

⁵⁶ J. Ben-David y R. Collins (1966) realizan un estudio de caso, para la psicología, sobre los factores sociales en los orígenes de dicha ciencia.

⁵⁷ Sobre la credibilidad social de la ciencia tratan M. Olazarán y V. Díaz de Rada (1994).

⁵⁸ Sobre Francis Bacon y la evolución de la magia a la ciencia trata P. Rossi (1990).

Condiciones	Iniciales	De Transformación	Finales
Científicas	Básicos Clínicos	Básicos Aplicados Clínicos	Comité de Evaluación Incorporaciones de Investigadores
Económicas	Existencia de Fondos	Aplicación de Fondos	Currículos atrayentes de fondos Instituto Mixto CSIC USAL Instituto Universitario LRU Fundación FICUS
Institucionales	USAL CSIC Ministerio de Sanidad	Apoyo Rectoral, Local, Provincial, Regional	USAL CSIC SACyL
Innovadoras	Idea de un "Cancer Center"	Puesta en común de actuaciones	Investigación Básica Investigación Aplicada Investigación Clínica Servicios Centrales CIC Servicios Clínicos CIC

1-. Condiciones Científicas:

En el año 1991 comenzaron las propuestas para la creación del Centro de Investigación del Cáncer, en la ciudad de Salamanca.

"Que eso se empezó a hablar en el año 91 me parece que fue, que Eugenio vino de sabático, pero no le pagaron el año y entonces se fue. Él vino de sabático en un programa que había de la Unión Europea. Y entonces organizó un curso de verano en el que participamos, vamos, o sea, los que estaban aquí en Salamanca y los que vinimos de fuera. Y ahí fue la discusión informal, bueno pues mira con todos los que hay en Salamanca y tal porqué no hacemos esto, no sé qué. Y ya empezó la gente a decir, bueno pues mira vamos a proponerlo a ver cómo respiran. Y a partir de ahí fue como la bola fue creciendo y creciendo"⁵⁹.

Estas propuestas partieron de lo que denominaré Proto Organización Científica, Proto CIC. Concibo la Proto Organización Científica, Proto CIC, como aquella cuyos componentes son individuos, investigadores científicos, que ya realizan sus investigaciones en distintos laboratorios, pertenecientes a distintas instituciones, que mediante expectativas plausibles, pueden actuar intereses similares y compatibles con los intereses del Entorno Social, consistentes en la formación de una Organización Científica para tres tipos de investigación: básica, clínica y aplicada; en el área de la Biología Celular y Molecular vinculada al estudio del Cáncer. Esta Organización Científica, no solo realizará investigación científica, sino que ofrecerá servicios al Entorno Social, complementando así intereses entre la actividad científica y el Entorno Social⁶⁰. Entiendo por

⁵⁹ S. A0.14.

⁶⁰ Lo que conozco como Proto Organización Científica, es notado por Derek de Solla Price (1963) como Colegio Invisible, para designar a los grupos informales de científicos que se reunían para compartir información, aunar objetivos e intereses comunes, en cursos de verano, reuniones, congresos, etc.

Fernando González Galán

expectativa, la posibilidad que existe en el Entorno Social, especialmente en el Entorno Operativo, de llevar a cabo la formación de una Organización Científica. Dicha expectativa permite actuar el interés de gestar la Organización Científica.

*"A mí me pareció un proyecto interesante, sobre todo porque era un proyecto donde se reunía investigación básica, pero también se intentaba hacer conexiones con investigación clínica y traslacional o aplicada"*⁶¹.

Tales intereses toman en consideración la investigación clínica en Cáncer que se realiza en los hospitales de la ciudad de Salamanca. En principio, dichos intereses, parten de Científicos pertenecientes al área de investigación básica y alcanzan a observar en los investigadores clínicos las ventajas potenciales de la iniciativa. Obsérvese la siguiente secuencia de transcripción.

*"La colaboración de investigadores básicos e investigadores clínicos que trabajaban sobre Cáncer aquí en Salamanca. Cada uno en su departamento, en su edificio, en su proyecto concreto, normalmente no interconectados entre ellos, que han sido la semilla para que esto se gestara y que eran muy buenos al nivel de España. Utilizar esos dos núcleos como embrión para gestar el CIC. Como los americanos, crear un "Cancer Center", que tienen investigación clínica, básica, y aplicada. Entonces ese podría ser el núcleo básico que atrajera a la gente de fuera, que se uniera a lo que había aquí. Y desarrollar la parte aplicada a la práctica clínica de toda la investigación, que es lo que estamos haciendo ahora en detención precoz, etc. Posiblemente de España este núcleo se daba sólo aquí en Salamanca, en otros sitios sólo había básicos o sólo había clínicos"*⁶².

En el siguiente cuadro muestro la diferencia que establezco entre Colegio Invisible, según la primera acepción llevada a cabo por Derek De Solla Price, y lo que concibo como Proto Organización Científica.

	Colegio Invisible	Proto Organización
Objetivo	Comunidad Científica	Organización Científica
Fundamentado En	Valores Morales	Expectativas-Intereses

Obsérvese, cómo en el proceso de gestación del CIC interviene un curso de verano. Más adelante reflejaré Colegio Invisible para describir los grupos de poder en la ciencia, dando cuenta de la extensión del término que Diana Crane (1972) realiza.

⁶¹ S. A1.1.

⁶² S. A6.1.

Fernando González Galán

He mostrado, por tanto, establecidas las condiciones científicas iniciales.

Tales condiciones, permitieron al grupo de científicos gestor establecer pautas de actuación, consecuencia de las expectativas llevadas a acuerdos, y consistentes en la formación de una Organización Científica. Los componentes del grupo de científicos gestor forman la Proto Organización Científica y gestan el proceso de creación del CIC. Entre estas pautas de actuación, se plasma la incorporación de una nueva idea. A la idea de creación de una organización científica que partía de dos núcleos de investigación en Cáncer, ya existentes en la ciudad de Salamanca: investigación básica e investigación clínica, se incorpora la investigación en el área aplicada. Se crean, en consecuencia, lo que noto como las condiciones científicas de transformación.

El grupo gestor, una vez alcanzado el acuerdo de los tres tipos de investigación que proyectaron se llevaría a cabo en el CIC, tomaron el acuerdo de dotar al futuro centro de un comité independiente de científicos experimentados y de reconocido prestigio que evaluara y seleccionara a los candidatos más idóneos para investigar en el futuro CIC. Más adelante, describo cómo se decidió quiénes formarían parte del Comité de Evaluación externa.

Las condiciones científicas finales, respecto de las cuales se inició la actividad científica de la Organización, vienen dadas por el comité científico. El comité científico, es el encargado del proceso de selección, mediante evaluación, del personal investigador para su adscripción al CIC en septiembre del año 1998.

2-. Condiciones Económicas:

En marzo del año 1997 se procedió al Convenio de Colaboración para la Construcción, Equipamiento y Dotación de personal, entre la Proto Organización Científica y el Entorno Gubernamental y No Gubernamental.

El siguiente cuadro, muestra las instituciones tanto del Entorno Gubernamental como del No Gubernamental que llevaron a cabo las aportaciones económicas iniciales⁶³.

⁶³ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Instituciones del Entorno Gubernamental	Instituciones del Entorno No Gubernamental
Gobierno Europeo Fondos FEDER	Caja Duero
Ministerio de Ciencia y Tecnología	
Secretaría de Estado de Universidades e Investigación y Desarrollo (SEUID)	
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	
Junta de Castilla y León Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León	
Ayuntamiento de Salamanca	
Diputación de Salamanca	

De este modo, se forjó aquello que convengo en denominar como condiciones económicas iniciales.

La aplicación de estos fondos desembocó en las condiciones económicas de transformación que finalmente proveyeron al CIC de las condiciones económicas finales.

Aplicación de Fondos	Donantes de Fondos
Proyección y Ejecución del Edificio	Junta de Castilla y León
Servicio de Experimentación Animal Universidad de Salamanca	Fondos FEDER, USAL, JCyL, Ministerio de Ciencia y Tecnología
Programas de Interés Sanitario	Donantes de Fondos
Servicio de Genómica y Proteómica	Fondos FEDER y Programa Operativo de Infraestructura Científica del Ministerio de Ciencia y Tecnología
Servicio de Diagnóstico Molecular y Celular	Consejería de Sanidad de Castilla y León
Servicio de Citogenética Tumoral	
Programa de Diagnóstico Precoz y Consejo Genético	Instituto Mixto CSIC USAL Instituto de Genética y Biología Molecular de Valladolid Consejería de Sanidad de Castilla y León
Banco de Tumores y Servicio de Patología Molecular	Red Temática de Centros de Investigación Corporativa de Centros de Cáncer
Diseño y Escrutinio de Drogas Antitumorales y Ensayos Preclínicos y Clínicos	
Banco Nacional de ADN (USAL CSIC ⁶⁴)	Ministerio de Sanidad

Las condiciones económicas finales dotarían, al centro, de la organización necesaria para atraer recursos financieros. Ello gracias 1) al Convenio CSIC-USAL para la creación del Instituto Mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC) en marzo del año 1996, 2) a la aprobación del Instituto Universitario de Biología Molecular

⁶⁴ Dirigido por los doctores Alberto Orfao (USAL) y Enrique de Álava (CSIC), investigadores principales del CIC. Ubicado en el Lab 7 del CIC. Se planea construir espacio de laboratorio para su futura ubicación en el sótano -3 del edificio del CIC.

Fernando González Galán

Celular del Cáncer (LRU) en septiembre del año 1997, 3) a la escritura de constitución de la Fundación de Investigación del Cáncer en la Universidad de Salamanca (FICUS) en febrero del año 1998 y 4) al convenio FICUS-Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León para el banco de tumores y programas de diagnóstico molecular del Cáncer en abril del año 1998. Cabe destacar, que la obtención de la financiación de la investigación que se lleva a cabo en el CIC depende en gran medida de la capacidad competitiva de los grupos de investigación, por lo que los currículos capaces de atraer recursos son fundamentales para el inicio de la actividad científica del CIC. Véase el capítulo sexto dedicado a la financiación del CIC.

3-. Condiciones Institucionales:

Durante el periodo de 1991 a 1995 se lleva a cabo, como en parte se menciona anteriormente, la propuesta de creación del CIC a distintas instituciones. Este proceso, comienza con la acogida de la iniciativa por parte de la Universidad de Salamanca, del CSIC, y del Ministerio de Sanidad. De este modo, se daría lugar a las condiciones institucionales iniciales. Tales condiciones encontró la Proto Organización Científica CIC. El apoyo rectoral, principalmente, en un primer momento, del rector Julio Feroso y, en un segundo momento, del rector Ignacio Berdugo, así como los apoyos locales, y regional, propiciaron las condiciones institucionales de transformación necesarias para dotar al CIC de unas instituciones sólidas en las que ampararse. Así, las condiciones institucionales finales sobre las que se asienta el CIC vienen dadas principalmente, por la Universidad de Salamanca, el CSIC y la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

4-. Condiciones Innovadoras⁶⁵:

Completo el apartado del proceso de gestación del CIC, con las condiciones innovadoras que proporcionan a la Organización Científica, una posición diferencial y original con respecto al resto de España. La idea de crear un "Cancer Center", similar a los centros que hay en Estados Unidos y en el que se lleve a cabo investigación básica, clínica y aplicada formaría las condiciones innovadoras iniciales.

⁶⁵ Sobre roles e innovaciones en medicina escribe J. Ben-David (1960a).

Fernando González Galán

Este tipo de procesos convengo en observarlos como Fenómenos de Identificación Social⁶⁶.

La puesta en común de actuaciones o suma de esfuerzos. Es decir, la puesta en común, por parte del grupo gestor, de actuaciones procedentes de las expectativas, llevadas a acuerdos estables en el tiempo, para la creación de la Organización Científica del CIC, proporcionaría las condiciones innovadoras de transformación necesarias que darían finalmente lugar a la instauración de un centro cuya actividad científica viniera determinada por la investigación básica, clínica y aplicada. Así, como por unos Servicios Centrales en el CIC y unos Servicios Clínicos a Hospitales. Véase esta apreciación en la siguiente secuencia de transcripción.

*"Y observé que el CIC tenía una importante estructura para también servicio público. Es decir, que hay una serie de servicios y unidades en el centro, cuya finalidad es proyectarse fuera del centro para dar servicios a la sociedad. Por ejemplo, hay una serie de programas que lo que hacen es aplicar las nuevas técnicas de la biología molecular y la genética para diagnóstico de pacientes. Tenemos un servicio de citogenética, que básicamente diagnostica leucemias y tumores malignos, utilizando las últimas técnicas, desde la genómica hasta la citogenética más avanzada. O por ejemplo, el diagnóstico familiar de Cáncer. El Cáncer no siempre es hereditario pero en algunos casos sí lo es. Entonces, lo que se trata es de que aquellas familias que potencialmente parece que tienen un riesgo de tener un Cáncer familiar, pues diagnosticarlas también para saber si los individuos de la familia son susceptibles de padecer Cáncer. Ahora se conoce una serie de genes que se alteran y lo que se hace es ver si se alteran o no esos genes en esa familia"*⁶⁷.

He aquí, algunos de los programas que ofrece el CIC. Su objetivo es ofrecer servicios que reviertan en el bienestar social. El Banco de Tumores se gestiona, coordina y dirige desde el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) y se desarrolla en el Hospital Universitario de la Universidad de Salamanca. El Programa de Prevención y Consejo Genético se gestiona, coordina, dirige y desarrolla desde el CIC.

⁶⁶ Ver en el capítulo séptimo, apartado sobre la consideración de la creación del CIC como el efecto de una política científica previamente planificada, donde explico más ampliamente lo que noto como Fenómeno de Identificación Social.

⁶⁷ S. A1.1.

Personal del CIC	Colaboración CIC Centros de Asistencia Sanitaria y Hospitales
Unidad de Diagnóstico Molecular y Celular	Banco de Tumores
	Programa de Prevención y Consejo Genético

Como ejemplo de funcionamiento de uno de los servicios que ofrece el CIC al Entorno Social, muestro a continuación una descripción de la Unidad de Diagnóstico Molecular y Celular⁶⁸.

*"Esta Unidad de Diagnóstico Molecular y Celular (UDMC) del CIC constituye un servicio de referencia local, regional y nacional para el análisis molecular y celular de muestras de individuos con sospecha o diagnóstico establecido de padecer Cáncer. Una de las características más importantes de esta unidad es la posibilidad de realizar un **diagnóstico integrado rápido** en el que se introduzcan los resultados de inmunofenotipo, citogenética y análisis molecular.*

La unidad pretende además la aplicación con fines diagnósticos de técnicas novedosas y / o que requieren una infraestructura compleja para trasladar al área clínica los avances científicos alcanzados por los equipos investigadores del CIC. Entre ellas se incluyen las nuevas técnicas genómicas y proteómicas o métodos de separación de células como el desarrollado por el equipo del Dr. A. Orfao, (miembro del CIC) que permite la identificación y separación de células presentes en una muestra a muy baja frecuencia, de forma más rápida y precisa que con las técnicas actuales.

Beneficios

*La centralización de los estudios junto con la amplia experiencia de los grupos que constituyen la UDMC y la estrecha cooperación con grupos europeos de estandarización de técnicas diagnósticas, proporcionan una **mayor precisión diagnóstica** con un elevado **estándar de calidad**. Los objetivos fundamentales de esta unidad son, por un lado, proporcionar información para un correcto diagnóstico y clasificación de las enfermedades tumorales, y por otro suministrar información útil para establecer grupos de pacientes con riesgo diferente y facilitar la **monitorización** de la respuesta clínica a las terapéuticas actuales.*

Operatividad de la Unidad

La unidad que se oferta se sustenta en la dilatada experiencia de los laboratorios individuales que ahora se integran en la unidad, avalados por una experiencia de más de 10 años. Hasta la fecha se han realizado más de 50.000 estudios de inmunofenotipo en el diagnóstico de diferentes neoplasias (10 casos/día), más de 5.000 de citogenética (10 casos/día) y más de 10.000 de análisis molecular (10 casos/día). Las solicitudes provienen tanto de hospitales de la Comunidad de Castilla y León, como de otros hospitales del resto de España (públicos y privados) e incluso de otros países. Además el CIC cuenta con la colaboración de grupos científicos europeos para el perfeccionamiento de las técnicas de diagnóstico, su estandarización y la creación de

⁶⁸ Paolo Palladino (2002) relaciona conocimiento y práctica considerando como objeto de estudio los profesionales de la medicina, los pacientes y el desarrollo de la genética del cáncer.

Fernando González Galán

protocolos de procedimiento de diagnóstico unificados, como es el caso del objetivo de los proyectos Europeos BIOMED en los que participan científicos de la UDMC. Además en estos laboratorios realizan cursos /estancias de entrenamiento profesionales españoles, latinoamericanos y europeos (50/año).

Pruebas diagnósticas

En general, las pruebas diagnósticas que pretenden cubrir las distintas áreas que integran la Unidad de Diagnóstico Molecular y Celular del CIC, son las siguientes:

1. **Área de INMUNOFENOTIPO.** Disponibilidad de técnicas que permiten la caracterización tanto de tumores hematológicos como sólidos, basados en la citometría multiparamétrica. Como por ejemplo: marcajes antigénicos simultáneos múltiples (x4), contenido de ADN, ciclo celular, apoptosis, resistencia a drogas, Enfermedad mínima residual, células raras (dendríticas, mastocitos, etc.), citocinas citoplasmáticas y Respuesta inmune.

2. **Área de CITOGÉNÉTICA ONCOLÓGICA.** Estudios de Cariotipo, hibridación "in situ" (Centromérica, pintado, traslocaciones, deleciones) y hibridación genómica comparada.

3. **Área de BIOLOGÍA MOLECULAR.** Estudios de Southern Blot, PCR (Simple, RT-PCR, PCR en tiempo real), secuenciación, inestabilidad de microsatélite, metilación, y mutaciones. Estudio de clonalidad linfoide, Enfermedad mínima residual, quimerismo hematopoyético⁶⁹.

El Centro de Investigación del Cáncer cuenta con investigadores que proceden de distintas disciplinas del área biomédica, he aquí una muestra de cómo se reparten mayoritariamente los investigadores en función de las tres áreas de investigación.

		Investigación		
		Básica	Clínica	Aplicada
Investigadores	Farmacéuticos		Médicos	Farmacéuticos
	Bioquímicos			Bioquímicos
	Biólogos			Biólogos
				Médicos

Puede haber médicos en investigación básica, pero lo habitual es que sean principalmente farmacéuticos, bioquímicos, y biólogos los encargados de trabajar en este tipo de investigación.

La investigación básica estudia los procesos biomoleculares en sus estadios más elementales de formación para la vida. La investigación básica considera que el Cáncer es básicamente una enfermedad genética, que se debe fundamentalmente a mutaciones o alteraciones genéticas en dos tipos de genes: unos son los proto oncogenes, que son genes, que promocionan la proliferación y que una

Fernando González Galán

vez mutados se denominan oncogenes. Y otros son los genes supresores de tumores que son los que detienen la proliferación. Un investigador básico no trata pacientes en el hospital, pero sí, puede trabajar con muestras de tejido tumoral de aquellos pacientes. Por ejemplo, estudia el mecanismo de funcionamiento de apoptosis o muerte celular que podría incidir en la proliferación celular.

Véase, a continuación, algunas de las líneas de Investigación y Proyectos del CIC en Investigación Básica.

"Regulación de procesos replicativos en levaduras.

Dr. Avelino Bueno. Investigador principal, Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca-CSIC. Catedrático de Microbiología de la Universidad de Salamanca adscrito al Centro de Investigación del Cáncer de la Universidad de Salamanca. Miembro del Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer, Universidad de Salamanca/CSIC.

Papel de oncogenes y reguladores citoesqueléticos en las propiedades proliferativas y metastáticas de la célula tumoral.

Dr. Xosé R. Bustelo⁷⁰. Profesor de Investigación, CSIC. Investigador Principal y subdirector del Centro de Investigación del Cáncer, Univ. de Salamanca-CSIC.

Mecanismos básicos de regulación del ciclo celular.

Dr. Sergio Moreno. Investigador Científico CSIC. Investigador Principal, Centro del Investigación del Cáncer, Univ. de Salamanca-CSIC.

Papel de factores solubles y receptores de membrana en procesos de proliferación, diferenciación y transformación oncogénica.

⁶⁹ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

⁷⁰ En el año 2004 el profesor X. R. Bustelo recibe el **Premio Nacional de Oncología** de la Fundación Echevarne (III edición), Barcelona.

Fernando González Galán

Dr. Atanasio Pandiella. Científico Titular CSIC. Investigador Principal, Centro de Investigación del Cáncer, Univ. de Salamanca-CSIC.

Línea de investigación: Estructura y función de oncogenes ras y sus moléculas reguladoras. Mecanismos de transformación maligna, proliferación y diferenciación celular.

*Dr. Eugenio Santos. Director e Investigador Principal y del Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca-CSIC. Catedrático, Dpto. de Microbiología y Genética USAL*⁷¹.

La investigación aplicada sería la encargada de estudiar cómo trasladar los conocimientos obtenidos en la básica al ámbito clínico, a los pacientes. Principalmente, farmacéuticos, bioquímicos, biólogos, y médicos son los encargados de llevar a cabo la investigación en este área. A continuación, muestro algunas de las líneas de Investigación y Proyectos del CIC en Investigación Aplicada.

"Caracterización de los eventos genéticos que determinan la aparición y progresión tumoral de Cánceres del sistema hematopoyético.

Dr. Rogelio González. Investigador Principal Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca. Catedrático, Dpto Medicina USAL.

Alteraciones genéticas en carcinomas de colon, páncreas y cuello uterino. Regulación de la señalización intracelular por los supresores de tumores p53 y p73. Nuevas proteínas de membrana relacionadas con migración celular y metástasis.

Dr. Pedro Lazo. Investigador Principal Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca. Profesor de Investigación del CSIC en el IBMCC y titular de la Cátedra UNESCO de Medicina Molecular en las Universidades de Chile, Guadalajara (Méjico), Sao Paulo (Brasil) y Nacional de Cuyo (Mendoza, Argentina). Recientemente ha recibido el premio

⁷¹ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL CSIC).

Fernando González Galán

científico 2004 y elegido académico de la Real Academia de Medicina de Sevilla.

Mecanismos de acción de éteres lipídicos antitumorales. Inducción selectiva de apoptosis en células tumorales. Mecanismos de acción de nuevos agentes antitumorales inductores de apoptosis en células cancerosas. Mecanismos moleculares involucrados en exocitosis, extravasado y apoptosis de neutrófilos humanos.

Dr. Faustino Mollinedo. Investigador Científico, CSIC, Investigador Principal Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca.

BASES MOLECULARES DE LA GENESIS Y DESARROLLO TUMORAL: Genética del Cáncer. Generación de modelos genéticos animales para el estudio del Cáncer. Función de genes vinculados al Cáncer en células normales y desarrollo. Terapia génica.

Dr. Isidro Sánchez García. Científico Titular CSIC, Investigador principal Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca.

Como UNIDAD ASOCIADA, el CIC cuenta con la colaboración del Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM) de Valladolid, a través del laboratorio especializado en el Diagnóstico Genético del Cáncer.

Dra. Cristina Miner Pino Dra. en Medicina por la Universidad de Valladolid. Profesora Titular de Fisiología, Facultad de Medicina Universidad de Valladolid. Investigador del Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM) de Valladolid”⁷².

La investigación clínica, llevada a cabo por médicos, estudiaría las poblaciones humanas que padecerían la enfermedad del Cáncer o podría padecerla, buscando soluciones para su tratamiento. Un número de pacientes con una determinada afección en Cáncer proporcionaría la serie clínica objeto de estudio para los clínicos.

⁷² Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL CSIC).

Fernando González Galán

Algunas de las líneas de Investigación y Proyectos del CIC en Investigación Clínica son las siguientes.

"Inmunofenotipo y ciclo celular. Análisis citométrico de tipos celulares en leucemias.

Dr. Alberto Orfao Investigador principal Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca-CSIC. Profesor Titular Dpto. Medicina USAL, Director Servicio de Citometría.

Estudio clínico y básico de leucemias. Biología de la leucemia mieloblástica aguda. Mieloma múltiple. Factores pronósticos en hemopatías malignas. Enfermedad mínima residual. Reconstitución hematopoyética post-transplante.

Dr. Jesús San Miguel subdirector E Investigador Principal del Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca-CSIC. Catedrático, Dpto. Medicina USAL. Jefe Servicio Hematología, Hospital Universitario de Salamanca.

INVESTIGADORES PRINCIPALES DEL CIC QUE TRABAJAN EN EL HOSPITAL USAL.

Dr. Juan Jesús Cruz Investigador Asociado Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca-CSIC. Catedrático de Oncología Médica, Dpto. de Medicina USAL. Jefe Servicio de Oncología Médica, Hospital Universitario de Salamanca.

Diagnóstico y tratamiento de pacientes oncológicos. Investigación clínica en oncología, tumores de mama, cabeza y cuello. Consejo Genético en Cánceres hereditarios.

Dr. Alberto Gómez Alonso Investigador Asociado Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca-CSIC. Catedrático de Cirugía en la Universidad de Salamanca y Doctor Honoris Causa por la Universidad de Coimbra. Jefe del Dpto. de Cirugía del Hospital Universitario de Salamanca.

Análisis clínico, patológico y molecular de tumores colorectales y esofágicos⁷³.

A continuación se muestran brevemente los distintos hitos logrados en el proceso de gestación del CIC desde el año 1991 hasta el año 2001⁷⁴:

1991-1995	Propuesta de creación del CIC a distintas instituciones.
Marzo 1996	Convenio CSIC- USAL para la creación del Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC).
Marzo 1997	Convenio de Colaboración para la Construcción, Equipamiento y Dotación de personal. Junta de Castilla y León, SEUID, USAL, CSIC, Diputación de Salamanca, Ayuntamiento de Salamanca, CajaDuero.
Septiembre 1997	Aprobación del Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer (LRU).
Enero 1998	Colocación primera piedra del Centro de Investigación del Cáncer.
Febrero 1998	Escritura de constitución de la Fundación de Investigación del Cáncer en la Universidad de Salamanca (FICUS).
Abril 1998	Convenio FICUS - Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León. Banco de tumores, programas de diagnóstico molecular del Cáncer.
Septiembre 1998	Evaluación del personal investigador para su adscripción al CIC.
Enero 2000	Inauguración del nuevo edificio. Traslado de grupos al mismo.
Julio 2000	Reconocimiento por la Unión Europea como Centro de Excelencia Marie Curie para la formación oncológica.
Enero 2001	Firma del Convenio de colaboración entre el Hospital Universitario de Salamanca y la Fundación de Investigación del Cáncer en Salamanca

⁷³ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

⁷⁴ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

En el siguiente apartado trato de responder a cuáles fueron las razones que dieron lugar al surgimiento en Salamanca del CIC.

2.2. RAZONES PARA QUE SURGIERA EN SALAMANCA EL CIC

Razones	Organización	Entorno Competitivo	Entorno Gubernamental	Entorno No Gubernamental
Científicas	Proto CIC	Centros		
Políticas			Asimilación Idea	
Sociales				Impacto Cáncer

Observo tres tipos de razones que motivan la creación de la Organización Científica del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

1-. Razones Científicas: Aprecio estas razones en la Proto Organización Científica y en el Entorno Competitivo.

El Proto CIC comienza formándose por un grupo de investigadores que inicialmente parte del Instituto de Microbiología y Bioquímica de la Universidad de Salamanca y al que después se une el Departamento de Hematología del Hospital Clínico Universitario de la Universidad de Salamanca. La evolución y el crecimiento de estos grupos científicos posibilitan las razones científicas para la constitución de la futura Organización Científica CIC. Ello se evidencia en las entrevistas realizadas. A continuación, muestro una secuencia de transcripción en la que se refleja este punto.

"Por una parte está la existencia en el clínico de grupos que están relacionados con oncología, con hematología, y con cirugía. Pero fundamentalmente el núcleo del cual salió la idea de hacer un centro de investigación del Cáncer, nace paradójicamente del departamento de microbiología de la Facultad de Biología. En ese grupo se formaron gente como el propio Eugenio Santos, gente como Dionisio Martín Zanca, Fernando Leal, como Paco Antequera, como Sergio Moreno, como Avelino Bueno. Entonces ese grupo una vez que se formaron, hicieron su doctorado, en la Universidad de Salamanca, en el departamento que estoy citando, todos se mudaron a trabajar o bien en el ciclo celular como el caso de Sergio Moreno, o bien en genoma y replicación como Paco Antequera, o bien en oncología directamente, a trabajar en oncogenes como Eugenio Santos, como Dionisio Martín Zancas, como Fernando Leal. Y todos estos a su vuelta siguieron trabajando, menos el último que he mencionando. De hecho siguieron trabajando con lo que habían aprendido en el extranjero, excepto Eugenio Santos que se quedó en el extranjero, yo creo que son 24 años, no sé exactamente. El caso es que siempre hubo mucho interés por parte del departamento de microbiología de la Facultad de Biología, que ahora mismo se llama departamento de

Fernando González Galán

*microbiología y genética porque es macro o es interdepartamental, pues de tener una idea de este estilo*⁷⁵.

He aquí, un breve resumen de la evolución científica de algunos de los científicos que, desde el Instituto de Microbiología y Bioquímica, formaron parte del grupo gestor.

Doctor Sergio Moreno:

"El Dr. Sergio Moreno realizó su Tesis Doctoral en el Departamento de Microbiología de la Facultad de Biología de la Universidad de Salamanca. Posteriormente trabajó durante siete años en el Reino Unido con el Dr. Paul Nurse, los primeros años en el Imperial Cancer Research Fund en Londres y posteriormente en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Oxford.

Sus proyectos de investigación se centran en la regulación del ciclo de división celular. Entre otras cosas, ha estudiado el papel de la actividad del complejo cdc2/ciclina B durante el ciclo celular y su mecanismo de activación e inactivación. Estos estudios contribuyeron a sentar las bases del modelo de regulación del inicio de la mitosis. En los últimos años su interés se ha centrado en el estudio de la regulación negativa de las ciclinas B en G1 por inhibidores de Cdks y por proteólisis, así como, su papel en la diferenciación celular. Ha identificado el inhibidor de Cdk rum1 que es responsable de inactivar los complejos Cdk1/ciclina B en la fase G1 del ciclo celular. Actualmente trabaja en la degradación de ciclinas mitóticas por APC y su papel en el ciclo mitótico y meiótico.

*El Dr. Sergio Moreno ha dirigido cinco Tesis Doctorales y ha sido Premio de la Sociedad Española de Microbiología en 1995 y Premio "Severo Ochoa" de Investigación en Biomedicina en 1997. Es, además, miembro del Editorial Board de la revista Trends in Genetics"*⁷⁶.

Sergio Moreno ha ganado la XIV edición del Premio DuPont de la Ciencia.

Doctor Avelino Bueno:

"El Dr. Avelino Bueno, Titular de Microbiología perteneciente al Departamento de Microbiología y Genética de la Universidad de Salamanca. Avelino Bueno se formó en este campo en el laboratorio del Dr. Paul Rusel en Te Scripps Research Institute (La Jolla, California) durante cuatro años (1989-1992), trabajando en el aislamiento y caracterización funcional de genes de ciclo celular de Schizosaccharomyces pombe y de Saccharomyces cerevisiae. Desde su incorporación al Departamento en Salamanca como Profesor Titular en 1993, ha continuado trabajando en S. cerevisiae, fundamentalmente

⁷⁵ S. A5.3.

⁷⁶ Fuente Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

*en la caracterización molecular y bioquímica del papel biológico de Cdc6 y Cdc14 al frente del grupo que dirige*⁷⁷.

Doctor Eugenio Santos:

*"El Dr. Santos realizó su Tesis Doctoral en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Salamanca. Realizó estancias postdoctorales en el Roche Institute of Molecular Biology (Nutley, NJ) (79-81) y el Laboratory of Cellular and Molecular Biology del National Cancer Institute (Bethesda, MD) (81-84), donde permaneció después como Principal Investigator hasta 1999, año en que se reincorporó a la Universidad de Salamanca como Catedrático de Microbiología y Director del Centro de Investigación del Cáncer. Desde su participación en el aislamiento y caracterización del primer oncogén humano (H-ras), el Dr. Santos ha trabajado siempre en distintos aspectos de la estructura, función y regulación de genes y proteínas de la familia Ras. Actualmente el trabajo de su grupo está centrado en los mecanismos de regulación positiva y activación de proteínas Ras en rutas de transmisión de señales que controlan la proliferación y diferenciación celular. Las publicaciones del Dr. Santos han recibido más de 3500 citas en la literatura científica y en su grupo se han formado más de quince investigadores posdoctorales, varios de los cuales dirigen ya sus propios grupos de investigación en centros españoles o extranjeros. El Dr. Santos ha recibido diversos reconocimientos científicos entre los que se cuenta el Premio Severo Ochoa de Investigación Biomédica*⁷⁸.

En 1999 el Dr. E. Santos recibió el **Premio Nacional de Oncología** por parte de la Fundación Caja Rural de Zamora. En 2004 el **Premio de la Cámara de Contratistas de Castilla y León**.

Junto con el Dr. J. San Miguel, el Dr. E. Santos recibe la **Encomienda de la Orden de Sanidad** en abril de 2003, por parte del Ministerio de Sanidad y Consumo.

La existencia de centros, en el Entorno Competitivo, los "Cancer Center" en Estados Unidos, o en Europa, el European Molecular Biology Laboratory, EMBL. Y por otro lado, en el resto del territorio español, el surgimiento de centros, que si bien pueden carecer de las ramas de la investigación de que dispondrá el CIC: investigación básica, clínica, y aplicada; sí centran su investigación en el Cáncer. Tal es, el caso de centros como el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas de Madrid, CNIO, el Centro de Regulación Genómica de Barcelona, CRG, el Centro de Investigaciones Oncológicas de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, IROICO, o el Centro Nacional de

⁷⁷ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

⁷⁸ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

Biotecnología de Madrid, CNB, donde se encuentra el Departamento de Inmunología Oncológica, DIO. Todos estos centros se sitúan en un Entorno Competitivo y presionan al alza las exigencias competitivas, proporcionando una mayor solidez a las razones científicas para proveer al Proto CIC de un Centro de Investigación capaz de competir científicamente con el resto de centros nacionales e internacionales. Para mantener las expectativas de ser competitivos es necesario crear un centro que garantice la continuidad y estabilidad en el tiempo a dichas expectativas⁷⁹.

2-. Razones Políticas: Halladas en el Entorno Gubernamental.

El grupo de científicos gestor que formaba parte del Proto CIC, en sus actuaciones llevadas a cabo como consecuencia de sus expectativas de crear el CIC, comunican las mismas a diferentes responsables políticos, responsables de la Universidad de Salamanca, CSIC, de los gobiernos locales, regional, Ministerio de Sanidad. Estas expectativas son asumidas por los responsables políticos, de modo que la idea de gestar un Centro de Investigación en Cáncer, encuentra ahora apoyo en el ámbito político.

3-. Razones Sociales: Apreciadas en el Entorno No Gubernamental.

La investigación en enfermedades que afectan a gran parte de la población, encuentra un elevado grado de legitimación⁸⁰. De ello, se desprendería que este Entorno observara la creación de un centro científico en la biología molecular y celular del Cáncer, como un hecho necesario para la posible solución de la enfermedad. Así, la creación del CIC encuentra aquí, en el Entorno No Gubernamental, una nueva razón para su construcción y posterior desarrollo.

Uno de los investigadores se expresa en el siguiente sentido:

"No sé si es una presión de la sociedad, o es que le interesa al Gobierno o al Ministerio de Salud. Hombre, el problema del Cáncer, es algo que afecta a mucha gente y por algo se investiga más en Cáncer y en enfermedades cardiovasculares que en las enfermedades estas que se llaman huérfanas, que hay cuatro afectados. Entonces claro, en eso sí que influye pues la sociedad. Y yo me imagino que también es un problema económico. Las enfermedades huérfanas son aquellas enfermedades que hay muy pocos casos y que son de síndromes raros y que prácticamente no se investiga. Porque igual a las compañías farmacéuticas no les interesa desarrollar medicamentos porque el coste que les supone desarrollar un medicamento para muy pocos pacientes es muy

⁷⁹ El lector puede consultar distintas perspectivas sobre el mantenimiento del orden científico en Cristóbal Torres Albero (1994: 39-84). Igualmente puede resultar interesante consultar aspectos relativos a las formas organizativas en la ciencia en el mismo autor (1994: 85-92).

⁸⁰ P. Weingart, G. Krücken, R. Hasse, (1997).

Fernando González Galán

elevado. Pues son cosas que los pobres van un poco ahí después de mucha presión y consiguen algo. Bueno y luego también enfermedades de muchos afectados del tercer mundo”⁸¹.

Otro de los investigadores muestra, a las claras, la importancia de lo que he notado como razones sociales para la puesta en marcha del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

“Sí totalmente. Todas las enfermedades, que causen mucho daño, que haya muchos pacientes que fallecen, hacen que la sociedad esté más sensible. Igual que pasa con el Alzheimer, o con cosas así. Sobre todo el porcentaje de casos incide mucho. Como de Cáncer hay montones, porque el Cáncer es una mezcla de enfermedades, porque todos los Cánceres son distintos. Entonces hay tantísimos casos, que es normal”⁸².

Sin embargo, una vez encontradas algunas razones que han hecho posible la gestación de la Organización Científica, me pregunto por qué en la Universidad de Salamanca existía un número notable y elevado de científicos en el área de la Oncología, la Hematología, la Microbiología y la Bioquímica. Pues, esta situación parecía ser, a tenor de los resultados observados en las entrevistas a los investigadores del CIC, una de las causas principales que proyectaron la creación del futuro Centro de Investigación en Cáncer.

2.3. PORQUÉ EN SALAMANCA EXISTÍA UN NÚMERO NOTABLE Y ELEVADO DE CIENTÍFICOS EN CÁNCER

Proto CIC	Organización	Entorno Competitivo	Entorno Gubernamental Entorno Operativo
Fase I	Escuelas Científicas	Estancias Extranjero	Apoyo Institucional no dirigido
Fase II	Departamentos Bioquímica y Microbiología Hematología	Regreso	Apoyo Institucional dirigido

La fase primera para el desarrollo del Proto CIC transcurre con la implicación de la Organización Científica existente previamente en la Universidad de Salamanca, el Entorno Competitivo, y el Entorno Gubernamental. En la Universidad de Salamanca se desarrollan dos Escuelas Científicas.

Una de ellas en el área de la Biología, formada por el profesor Julio Rodríguez Villanueva. La otra, establecida por el profesor Antonio López Borrasca, en el área de la Hematología.

⁸¹ S. BC6.3.

Fernando González Galán

Los grupos de herencia de estos profesores adquirieron formación posdoctoral en el extranjero. Durante este periodo el apoyo institucional no se dirigía a la formación del futuro Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), sino más bien a dar apoyo institucional y a permitir el desarrollo de diferentes actividades científicas como en el caso de los profesores Villanueva y Borrasca.

Denoto como "Inquietudes Particulares en Contextos Particulares", al proceso que inicia la fase I. Este proceso se encuentra caracterizado por la formación de, en el caso del CIC, dos escuelas científicas, gestadas por sendos profesores científicos, inquietudes particulares, en un contexto particular, Entorno Operativo, que permite su desarrollo. Utilizo la expresión "particular" para significar que tanto las inquietudes científicas, como los contextos, Entornos, en que se desarrollan esas inquietudes no existen de manera generalizada en la Universidad, sino que aparecen de manera particular, suscitadas por las inquietudes de sendos científicos, sirviéndose de un contexto, particular, permisivo para sus actividades científicas.

La fase segunda, observa el regreso del extranjero de los jóvenes investigadores formados por las escuelas de los profesores mencionados. En el siguiente cuadro se observan algunos de los alumnos de sendas escuelas.

Las Escuelas	Biomédicas	De	Salamanca⁸³
Julio Rodríguez Villanueva Microbiología	Lugar De Trabajo Año 2004	Antonio López Borrasca Hematología	Lugar De Trabajo Año 2004
Eugenio Santos	CIC	Jesús San Miguel	CIC Hospital USAL
Fernando Leal	Microbiología USAL	Rogelio González Sarmiento	CIC Hospital USAL
Dionisio Martín Zanca	Microbiología USAL	Alberto Orfao	CIC Hospital USAL
Sergio Moreno	CIC	Vicente Vicente	Hospital USAL
Avelino Bueno	CIC	Javier Valle	Hospital USAL
Francisco Antequera	Microbiología USAL	Vicente Vidal	Hospital USAL

Vicente Vicente, Javier Valle y Vicente Vidal no pertenecen al personal científico del CIC, sin embargo, se encuentran entre el grupo de discípulos del profesor Borrasca y proceden del periodo en que el profesor permaneció en Pamplona.

⁸² S. BC8.3.

⁸³ En el cuadro se muestran tan solo algunos de los discípulos de los profesores Borrasca y Villanueva. Los datos han sido obtenidos de las entrevistas realizadas en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), del Instituto de Academias de Andalucía, y del Diario Médico con fecha 11 de mayo de 1999.

Fernando González Galán

Así, de la Escuela del profesor Julio Rodríguez Villanueva, proceden investigadores como Eugenio Santos, Dionisio Martín Zanca, Fernando Leal, Francisco Antequera, Sergio Moreno, o Avelino Bueno. El periodo de estancia en el extranjero de estos investigadores es distinto, por lo que algunos de estos investigadores vuelven a España con anterioridad al retorno de otros. Tras reincorporarse a la Universidad de Salamanca se forma el Departamento de Microbiología y Bioquímica de facultad de Biología, en el cual se generará la idea de crear la futura Organización Científica del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Por otro lado, los discípulos del profesor Antonio López Borrasca, a su regreso del extranjero a la Universidad de Salamanca, continúan realizando investigación en el área de la Hematología y la Oncología, tal es el caso de investigadores como Alberto Orfao, Jesús San Miguel, o Rogelio González Sarmiento.

Durante esta segunda fase el apoyo institucional, se produce por parte de los rectorados de Julio Fermoso y de Ignacio Berdugo, y ya es dirigido hacia la transformación del Proto CIC en el CIC, Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

"Entonces eso empezó a hablarse en tiempos del Rector Julio Fermoso, y cuajó realmente a través del entonces Vicerrector Ignacio Berdugo, que cuando fue Rector tomó la antorcha de la iniciativa y la plasmó en la creación de este edificio"⁸⁴

Aquello que he convenido en notar como inquietudes y contextos particulares gestados por dos figuras científicas, Julio Rodríguez Villanueva y Antonio López Borrasca, forma parte de la explicación de cómo se llega desde la realidad social existente en la Universidad de Salamanca a la consecución del Proto CIC y posteriormente de la Organización Científica que será acogida en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

El siguiente apartado versa sobre aspectos relacionados con la construcción del edificio del CIC.

2.4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DEL EDIFICIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER (USAL-CSIC)

El edificio que albergaría al Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) fue ideado y proyectado gracias a planos de laboratorios que existen en el CSIC. Sin embargo, hubo un proyecto anterior.

Fernando González Galán

El proyecto anterior, planeaba construir un edificio que imitara a la antigua muralla de Salamanca, de modo que el objetivo de construir un Centro del Cáncer se transformaba en secundario, y se situaba al servicio de la estética de una construcción que en modo alguno asimilaba las necesidades de un Centro de Investigación del Cáncer.

"Entonces era todo el laboratorio en fila india en la parte de abajo, que era por donde estaba la zona de carga, tenían que entrar los camiones a descargar marcha atrás por un túnel de cien metros, (...). Con dos que entren ya no te queda ni el túnel. Vamos se deja el tío el camión ahí dentro. ¡Una cosa!

Y que había que ir de excursión, como tuvieras que hablar con alguien al final del pasillo tenías que ir de excursión, o sea, demencial.

Y al final le dieron una burrada de millones, le compraron los planos, lo metieron en una carpetita. Porque claro el tío había hecho el proyecto y se lo habían adjudicado, pues luego hubo que pagarlo.

Entonces, se compró el proyecto se metió en la carpeta y se tiró de un diseño más estándar de laboratorio. Luego, la fachada y esas cosas puedes jugar a ponerlas más bonitas o más feas no, pero lo que es el diseño básico del centro, o sea, era un rectángulo. El planteamiento es muy simple, pero claro tienes que tenerlo en cuenta y entonces se compró ese proyecto y entonces ya se hizo el otro modelo, vamos que es el actual.

Claro el otro proyecto se compró y ahí se perdió dinero.

¡Hombre, que si se perdió dinero! Una burrada, una burrada. Eso la gente no lo cuenta, vamos, el rector sí lo sabe. Claro, se hicieron un concurso, se lo adjudicaron, el tío vendió bien el burro claro, porque está muy..., pero eso es uno de los problemas, de las muchas veces, porque yo lo que veo, es que hay mucho localismo. Eso todavía es uno de los problemas del centro, que no lo ha superado.

Y entonces, bueno, el ambiente o la mafia local que tuviera pues, o sea, debió ser poco menos que imposible no concedérselo, no.

Pero claro, al final claro, si el tío hizo el proyecto, el proyecto lo tienes que pagar. Lo que pasa es que luego está en ellos que no hicieron su proyecto, sino que se buscaron otro y entonces ya fue el que se hizo.

Como el CSIC participaba, y pasa que ya tiene muchos centros por muchos sitios, los diseños básicos de laboratorio los tiene. Entonces qué quieres, un laboratorio tal, entonces sacas los planos y ya los tienes. Luego tú ya lo puedes adornar la fachada con el puentecito, hacer la chorradita⁸⁵".

Como se observa en la secuencia de la transcripción, intereses distintos de aquellos dirigidos exclusivamente a la investigación,

⁸⁴ S. A5.3.

⁸⁵ S. A0.1.

Fernando González Galán

prevalecieron en la proyección inicial del edificio. De ello se desprende que en la realidad social dada, Preorganización Científica y Entorno Social, debió ser imperativo "pagar un peaje" para lograr construir un edificio de investigación en biomedicina, para lograr romper el cierre social del grupo social cuyos intereses eran distintos de aquellos dirigidos exclusivamente a la investigación. Ello indicó que la investigación científica observó un grado de legitimación en el Entorno Social supeditado a intereses opuestos a la misma investigación científica. Para superar un obstáculo de semejante magnitud y crear el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) ha sido necesario:

1-. Una elevada inversión económica para financiar, no el proyecto en sí, sino aquel proyecto de edificio inútil al fin de la investigación: Pérdida de Recursos Económicos.

2-. Un grupo de investigadores ya consolidados en el campo de la investigación en el Cáncer, capaces de atraer recursos y conseguir legitimidad en el Entorno Gubernamental y Operativo: Sólida legitimación hacia la investigación científica en la Proto Organización Científica.

3-. Un área de la investigación científica, social, política y económicamente rentable: La investigación en Cáncer.

En relación con el equipamiento del Edificio, entiendo no sólo los equipos tecnológicos necesarios para la investigación científica o el mobiliario, sino también la infraestructura del centro, salas para seminarios, laboratorios, salón de actos, número de enchufes necesarios, poyatas, tabiques entre laboratorios a modo de cristaleras transparentes, biblioteca y material bibliográfico, máquina del café y sala de esparcimiento, revistas actualizadas, etc. Todos estos elementos van dirigidos al mismo fin: promover de modo eficiente un ambiente que favorezca la investigación en el Centro.

Así algunos de los investigadores colaboraron directamente con el aparejador para colocar los enchufes, los grifos, etc, en los laboratorios.

"Porque el diseño del edificio es complicado, o sea no es hacer las habitaciones y cosas de esas. Hay muchas cosas técnicas que como no las tengas bien pensadas, luego es un desastre. Yo tengo experiencia en diseño de laboratorio. Los mayores problemas, que tuve en mi experiencia en diseño de laboratorios en otros centros, eran con el arquitecto, simplemente, por ejemplo, para los enchufes que había que poner. Porque yo quería meter en una habitación, los que él

Fernando González Galán

ponía en una casa entera. Y el tío, no, me decía que si estaba loco. Es la realidad, tiene que tener 8 enchufes por persona, si hay 8 personas por laboratorio tiene que haber 64 enchufes. Y el tío es que aquello no lo entendía. Pero si eso no lo tienes, luego los laboratorios no funcionan. Porque no puedes poner todos los equipos en una línea, no puedes poner un equipo de 40 millones ni con cuatro enchufes ahí aguantados. Luego te salta y te funde un equipo de 50 millones y ya has hecho la pascua. Y claro, nosotros necesitábamos un edificio que fuera funcional y práctico para el que lo va a usar. O sea, para el trabajo que va a desempeñar. No que sea muy bonito, o sea eso es. Si es bonito mejor, pero el criterio no es ese, sino que sea útil para lo que lo vas a usar⁸⁶".

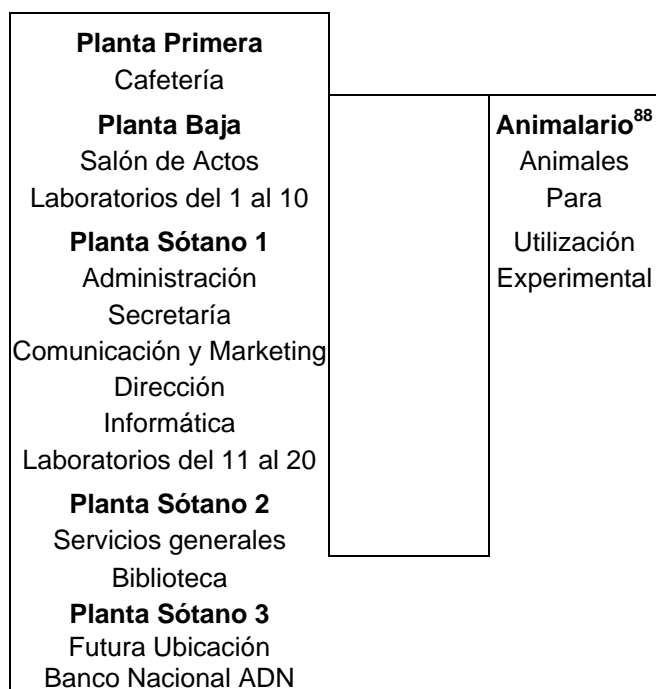
Y para finalizar este apartado debe destacarse el paralelismo que, al mismo tiempo, observaron, sendas actividades: por un lado, la tramitación de las obras y, por otro, la petición de equipos por parte de los investigadores que habían sido seleccionados para realizar investigación en el centro.

"Nosotros empezamos a pedir proyectos simplemente para equipar el centro y conseguimos proyectos buenísimos y muchísimo del equipamiento que está aquí, durante mucho tiempo estuvo en los sótanos de derecho porque no había donde meterlo. De manera que el día que el constructor entregó la obra, al día siguiente ¡pun! entró todo el equipo. Con lo cual, se puso en marcha inmediatamente. Normalmente la mayoría de los centros te entregan la obra y hasta que lo tienes equipado te pasas tres o cuatro años. Nosotros, como empezamos, varios años antes, a pedir los equipamientos, o sea compitiendo con todo el mundo. Nos poníamos como grupo y defendíamos proyectos y nos daban o no nos daban, pero poco a poco se iban consiguiendo todas las cosas. De manera que el día que abrieron el centro ya lo teníamos prácticamente todo. Con lo cual, se puso en marcha rapidísimo. La mayoría de los sitios los abren y tienen eso, la luz el agua y poco más"⁸⁷.

⁸⁶ S. A0.1.

⁸⁷ S. A0.1.

**2.5. CONFIGURACIÓN FINAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER (USAL-
CSIC)**



Es necesario destacar que en las distintas plantas existen pequeñas, acogedoras y funcionales salas de reuniones, donde los investigadores realizan seminarios, y en las cuales el autor del presente trabajo realizó un número elevado de las entrevistas dirigidas al estudio del Centro.

La cafetería no es tal. Se ha preferido situar una máquina de café y no una cafetería con camareros. De este modo se persigue respetar la condición científica del Centro. Los investigadores, en la sala en que se sitúa la máquina del café, pueden conversar, esparcirse dentro del contexto científico. Conversaciones que permitan que el clima para la investigación científica sea el adecuado al fin del rigor científico.

El animalario comienza a construirse durante el curso 2003-2004.

Llegado a este punto, se presentaba ante mí la cuestión de cómo se posibilitaría la entrada al Centro, de los investigadores. Es decir, hasta ahora, hemos conocido los elementos que condicionaron el proceso de gestación del CIC, las razones que motivaron su proyección y las causas que hicieron de Salamanca una ciudad prolífica en notables investigadores en las áreas mencionadas. Pero, una vez

⁸⁸ Por Animalario entiendo Servicio de Experimentación Animal.

observadas aquellas circunstancias, parecía tornarse en imprescindible comprender el proceso seguido por los investigadores para trabajar científicamente en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Para ello en primer lugar diferenciaré los tipos de científicos que investigan en el Centro.

Tipo	Situación en Grupo	Cargo Investigador	Situación en Carrera Investigadora	Denominación en Carrera Investigadora	Ocupación del Laboratorio	Tamaño medio del grupo
A	Principal	Jefe De Grupo	Catedrático Profesor Científico	Funcionario Universidad, CSIC	Dirige Laboratorio Independiente	8 investigadores
B	Principal	Jefe De Grupo	Contratado	Posdoctoral Júnior (Senior)	Dirige Mitad Laboratorio	1, 2 investigadores
C	Principal Supervisado	Jefe De Subgrupo	Contratado	Posdoctoral Júnior (Senior)	Espacio En Laboratorio	1, 2 investigadores
D	No Principal	Investigador En Grupo	Contratado	Posdoctoral Júnior	Poyata Laboratorio	
E	No Principal	Investigador En Grupo	Becario o No	Predoctoral	Poyata Laboratorio	

Cuando menciono investigador principal, en realidad es necesario tener en cuenta que existen tres tipos de investigadores principales, con características muy distintas.

Por un lado, el investigador principal, que llamaré Tipo A:

Jefe de grupo, que dirige un laboratorio entero e independiente y despacho al lado de laboratorio. El investigador principal Tipo A, es, en la práctica, funcionario de la plantilla del CSIC o de la Universidad de Salamanca. Es decir, catedrático o profesor titular de Universidad, científico titular, investigador científico, o profesor de investigación del CSIC.

Por otro lado, estaría el investigador principal jefe de grupo, al cual notaré como Tipo B.

El investigador Tipo B, viene siendo contratado por el programa Ramón y Cajal o por el programa FIS, y ocupan un espacio en laboratorio compartido con otro jefe de grupo en las mismas condiciones que él. Además, a su cargo, cuentan con uno o dos becarios.

Existen otros Investigadores Principales Ramón y Cajal y FIS en el CIC, a los que conoceré como Tipo C.

Los investigadores Tipo C, trabajan en un grupo de investigación supervisado por un investigador principal Tipo A. Y pueden tener a su cargo uno o dos becarios. Los investigadores Tipo B y C pueden estar contratados a través de otros medios de financiación, diferentes de

Fernando González Galán

los programas Ramón y Cajal o FIS, por ejemplo, mediante la Fundación del CIC, FICUS, o por contratos con empresas.

Diferencio los investigadores no principales, entre posdoctorales júnior y predoctorales. Son investigadores que llevan a cabo líneas de investigación dentro de los proyectos de investigación que acometen los grupos de investigación. Los investigadores posdoctorales júnior financian sus investigaciones con becas posdoctorales sufragadas por fundaciones privadas, o por los Ministerios de Sanidad, Educación y Ciencia, igualmente así sucede con los investigadores predoctorales.

Seguidamente, trato cómo se produce la entrada de los investigadores principales en el Centro.

2.6. ENTRADA DE LOS INVESTIGADORES PRINCIPALES EN EL CIC

1-. Investigadores Principales Tipo A: Jefes de Grupo para ocupación de laboratorio entero con despacho al lado de laboratorio.

I. Principales	Procedencia	Medio	Proceso
Grupo Gestor	Proto CIC	Sensibilización	Comité Científico Evaluación Externa CCEE
Grupo Incorporado	Entorno Competitivo	Grupo Gestor	Comité Científico Evaluación Externa CCEE

Los investigadores principales entran en el Centro de Investigación del Cáncer procedentes de dos grupos diferentes.

Uno de ellos es el grupo gestor, mencionado con anterioridad. Este grupo, como se ha explicado, está formado por los investigadores discípulos de las escuelas de los profesores Villanueva y Borrasca. Mediante comunicaciones entre investigadores, formulando expectativas, proyectando ideas sobre la futura Organización Científica, consiguen sensibilizar y formar un grupo implicado en la promoción de la idea.

Fernando González Galán

El proceso final para la adjudicación de espacio en el CIC consiste en la presentación de solicitudes y currículos al Comité Científico de Evaluación Externa.

Algunos de los Investigadores Tipo A del CIC procedentes del Grupo Gestor		
Investigador	Titulado de Origen	Procedencia
Avelino Bueno	Biólogo	Microbiología y Genética USAL
Sergio Moreno	Farmacéutico	CSIC Universidad de Salamanca
Eugenio Santos	Biólogo	National Cancer Institute Bethesda EEUU
Alberto Orfao	Médico	Universidad de Salamanca
Rogelio González Sarmiento	Médico	Universidad de Salamanca
Jesús F. San Miguel	Médico	Hospital Universitario de Salamanca

Otro de ellos, es el grupo que he denotado como incorporado. Éste procede del Entorno Competitivo Específico, y para su incorporación, media el grupo gestor. A través del grupo gestor, los investigadores del grupo incorporado conocen la iniciativa. Aunque para ser más precisos, ya algunos de los científicos procedentes del grupo incorporado, participaron de la idea de crear el CIC en el curso organizado por Eugenio Santos, durante su año sabático en Salamanca, en el año 1991. Finalmente, la admisión de los científicos del grupo incorporado para trabajar en el CIC, también fue evaluada por el Comité Científico de Evaluación Externa.

Algunos de los Investigadores Tipo A del CIC procedentes del Grupo Incorporado		
Investigador	Profesión	Procedencia
Pedro A. Lazo Zbikowski	Médico	Instituto de Salud Carlos III Madrid
Faustino Mollinedo	Biólogo	CSIC Universidad de Valladolid
Isidro Sánchez García	Biólogo	Laboratory of Molecular Biology Cambridge
Xosé Bustelo	Biólogo	State University of New York
Enrique de Álava	Patólogo Molecular	CSIC

Fernando González Galán

Muestro, a continuación, la relación entre la edad de los investigadores jóvenes y la denominación de la actividad investigadora en la carrera científica. Si bien dicha relación es aproximativa; permitirá situar a los investigadores en el proceso seguido en la carrera investigadora y comprender, en la medida de lo posible, la realidad social en que se desarrollan.

2-. Periodo académico y de investigación por edades.

Centro de Investigación del Cáncer (USAL- CSIC) CIC	
Edad	Actividad ⁹¹
23-27	Predotorado: Tesis Doctoral
27-31	Posdoctorado Júnior
31-35	Posdoctorado Júnior Senior
35-40	Posdoctorado Senior
40	Director de Laboratorio

Laboratoire d'Hydrodynamique et de Mécanique Physique ⁸⁹ LHMP ⁹⁰	
Estatus en laboratorio	Edad
Investigador Júnior	24-40
Investigador Júnior	24-40
Investigador Senior	24-43
Investigador Senior	24-43
Director de Laboratorio	48

**3-. Investigadores Principales: Posdoctorales Tipo B, y Tipo C.
Investigadores no Principales: Posdoctorales Tipo D.**

I. Posdoctorales	Procedencia	Medio	Proceso	Quién evalúa la entrada
Adquirido a G.I. Tipo C y Tipo D	Extranjero	IP Tipo A	Trabajo con IP	Jefe de Grupo IP Tipo A
Adquirido a G.I. Tipo C y Tipo D	Extranjero	I. Posdoctoral	Entrevistas, Cartas de Recomendación, Currículum, Publicaciones	Jefe de Grupo IP Tipo A
Formador de Grupo Tipo B	Extranjero	Anuncio Demanda	Entrevistas, Cartas de Recomendación, Currículum, Publicaciones	Comité de Dirección del CIC
Adscrito a G.I. Tipo C y Tipo D	Proto CIC	Pertenece a G.I.	Trabajo en G.I.	Jefe de Grupo IP Tipo A

Los estudios realizados por los investigadores posdoctorales se encuadran en disciplinas como la medicina, la biología, la química, o la farmacia. Generalmente, realizan su tesis doctoral en una universidad española. Y posteriormente, una estancia en un centro de

⁸⁹ Situado en la escuela Superior de Física de Chimie, una de las escuelas científicas más avanzadas de Francia. Terry Shinn (1989:120).

⁹⁰ Terry Shinn (1989:140)

⁹¹ Actividad en el proceso formativo y de investigación.

Fernando González Galán

investigación extranjero. Países como Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, suelen ser los destinos de estos periodos de investigación.

Los investigadores posdoctorales júnior-senior proceden del Entorno Competitivo extranjero y del Proto CIC. En función de ello, entiendo que son investigadores adquiridos para el Grupo Investigador, G.I.,. O bien, son investigadores adscritos al Grupo Investigador, es decir, que ya trabajaban en el Grupo Investigador del Jefe de Grupo que ya era componente del Proto CIC y por tanto del grupo gestor.

La razón por la cual denomino júnior-senior a los investigadores Tipo B y C, está en que muchos de ellos poseen la capacidad científica para ser independientes. Y, sin embargo, debido a la organización de la actividad científica y a la distribución de espacios, si bien no todos, sí una gran mayoría, continúan en un laboratorio supervisados por un investigador Tipo A. Más adelante, trato la organización de la actividad científica y la distribución de espacios.

El medio a través del cual los investigadores posdoctorales toman contacto con el Centro de Investigación del Cáncer se relaciona con el hecho de:

a) Conocer algún Investigador Principal del Centro con el que previamente se ha trabajado.

He aquí, un ejemplo de este medio de entrada al CIC mostrado por uno de los investigadores entrevistados.

"Pues entré desde el primer momento, a través de un investigador principal Tipo A. Mi primer posdoctorado lo hice con él. Yo estaba en Estados Unidos, me llegó y me dijo que había posibilidades que si me interesaba y durante incluso un año antes de que esto estuviera definitivo, pues ya estábamos en la idea esa de venirnos aquí"⁹².

b) Conocer algún Investigador Posdoctoral que ya está trabajando en el centro.

Muestro, a continuación, el ejemplo, mediante secuencia de transcripción, de un investigador que entró en el centro por este camino.

"Pues yo estaba de posdoctoral en Estados Unidos, y estuve al final 5 años. Pero ya cuando decidí que me quería venir pues yo tenía una amiga que me dijo que trabajaba aquí.

⁹² S. BC2.1.

Fernando González Galán

*Y entonces contacté con el Centro, porque el centro trabajaba en un tema bastante similar al que yo trabajaba. Además, me vine casi al principio, cuando el centro no se había todavía inaugurado*⁹³.

c) Investigar en un grupo de investigación que se incorpora al Centro.

Este grupo de investigadores puede observarse reflejado en la siguiente secuencia de transcripción.

*"Yo creo que fue circunstancial, porque había empezado justo a trabajar en un grupo, en un laboratorio que antes estaba en el departamental y en ese momento ese grupo pues se había adscrito aquí al CIC. Con lo cual, yo me vine con el grupo, yo no decidí este centro sino el grupo en el que estaba había decidido venir aquí. Había sido uno de los que en principio habían apostado por esto. Y habían sido evaluados y considerados a venirse"*⁹⁴.

d) En menor medida, a través del anuncio publicado de demanda de personal investigador.

Si bien en las entrevistas realizadas no he encontrado muchos casos de este tipo, sí suele ser un medio habitual para entrar al Centro. Ello puede comprobarse en los anuncios que el Centro de Investigación del Cáncer emite para incorporar investigadores.

*"Pues yo solicité trabajo aquí a raíz de un anuncio que hubo en una revista de difusión internacional. Yo estaba interesado en volver a España, estaba en USA. Entonces primero me seleccionaron aquí en el centro como persona que les interesaba y luego solicité un proyecto Ramón y Cajal y me lo dieron"*⁹⁵.

He observado que las relaciones establecidas para anteriores proyectos de trabajo en la investigación científica con éxito en su resultado científico: tesis doctoral, posdoctorado júnior, o parte del posdoctorado senior; proporciona uno de los caminos más habituales para acceder como investigador posdoctoral al Centro. Esto facilitaría el proceso de estabilidad que requiere toda labor investigadora, abriendo cauce para una consolidación de la actividad científica en el Centro y una sólida Organización Científica. Así, por ejemplo, en el caso de los investigadores que han accedido al Centro por un medio diferente del que representaría conocer a un IP, es requisito imprescindible avalar éxito y rendimiento en la actividad científica.

⁹³ S. BC7.1.

⁹⁴ S. BC6.1.

Fernando González Galán

Esto se manifiesta en la necesidad de pasar por entrevistas, presentar cartas de recomendación, currículum, publicaciones realizadas.

En todo ello, la expectativa de los Jefes de Grupo consistiría en incorporar investigadores posdoctorales que garantizaran la estabilidad de la actividad científica, por un lado. Y por otro, que permitieran a la organización del Centro mantenerse a lo largo del tiempo en la vanguardia de la competición científica.

⁹⁵ S. BC3.1.

2.7. CONCLUSIONES PROVISIONALES

En el presente capítulo he observado las condiciones destacadas en el proceso de gestación del CIC. He encontrado cuatro tipos de condiciones que he notado como científicas, económicas, institucionales, e innovadoras. En el proceso de transformación desde las condiciones iniciales hasta las finales, es posible contemplar cómo la legitimidad incipiente encontrada en la existencia de las condiciones científicas iniciales, en la existencia de recursos económicos procedentes de un Entorno Social en el cual es posible observar instituciones (USAL, CSIC, Ministerio de Sanidad) que promueven y amparan la iniciativa, hasta lograr unas condiciones finales en las cuales se contempla la consolidación del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Cuya sólida legitimidad, se fundamenta en la constitución de la Organización Científica, en la atracción de recursos económicos mediante los institutos formados, la fundación FICUS, en la protección y amparo institucional, USAL, CSIC, SACYL. Y en las condiciones finales innovadoras que dotan al CIC de la característica fundamental y diferencial respecto del contexto competitivo del territorio español, investigación básica, clínica, y aplicada. Junto a servicios centrales que agilizan el trabajo investigador y a servicios clínicos que aportan a la población los últimos hallazgos en la investigación del Cáncer.

En el apartado relativo a los aspectos relacionados con la construcción y equipamiento del edificio del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), se ha puesto de manifiesto cierta falta de legitimación en el Entorno Social; al haber sido necesario invertir una mayor cantidad de recursos económicos, debido a una primera concesión, a un proyecto arquitectónico del edificio del CIC, no pertinente a la función de la actividad científica.

Igualmente se ha podido comprobar la existencia de legitimación hacia la investigación científica, en las escuelas científicas propiciadas por los doctores Julio Rodríguez Villanueva y Antonio López Borrasca, que asistieron a las condiciones científicas iniciales para el surgimiento del CIC.

He presentado los distintos tipos de investigadores que he encontrado en el CIC, así como el proceso de entrada de los investigadores en el CIC. Diferencio entre grupo gestor y grupo incorporado para los investigadores Tipo A. El medio a través del cual los investigadores posdoctorales toman contacto con el Centro de

Fernando González Galán

Investigación del Cáncer se relaciona con el hecho de: 1) Conocer algún Investigador Principal del Centro con el que previamente se ha trabajado. 2) Conocer algún Investigador Posdoctoral que ya está trabajando en el centro. 3) Investigar en un grupo de investigación que se incorpora al Centro. 4) En menor medida, a través del anuncio publicado de demanda de personal investigador.

Fernando González Galán

Capítulo Tercero

PROCESO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL CIC

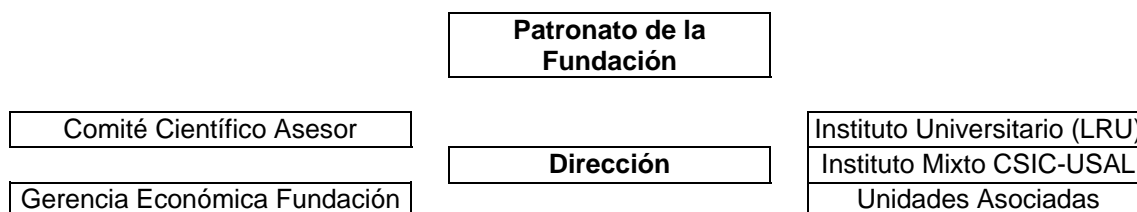
3.1. ORGANIZACIÓN DE LAS SECCIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER (USAL-CSIC)

Dos instituciones procedentes del Entorno Operativo, componen y regulan la actividad científica de la Organización Científica ubicada en el Centro del Investigación del Cáncer de Salamanca:

1-. Fundación de Investigación del Cáncer Universidad de Salamanca (FICUS).

2-. Instituto Mixto CSIC-USAL.

Véase a continuación el siguiente cuadro⁹⁶:



Unidad Administrativa	Unidades De Investigación	Unidad Bioinformática	Unidad Técnica y De Servicios
Administración Y Financiación	Básica		Servicios Centrales Y Suministros
Central de Compras	Clínica		Servicio De Lavado Y Esterilizado
Comunicación y Marketing	Aplicada		Unidad De Instrumentación
			Microscopía Confocal
			Radiactividad

Véase, a continuación, la explicación del esquema anterior igualmente obtenida⁹⁷:

1.- La estructura funcional del CIC se rige por el equipo de dirección compuesto por los organismos

- Del Patronato de la Fundación (CSIC-USAL),
- El Comité Científico Asesor y
- La Gerencia económica de la Fundación (FICUS).

2.- Se incluyen también en el CIC representantes:

- Del Instituto Universitario (LRU).

⁹⁶ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

⁹⁷ Ibid.

Fernando González Galán

- *El Instituto Mixto CSIC-USAL, y*
- *Unidades asociadas.*

3.- La unidad de Gestión:

- *Proporciona el soporte adecuado para el funcionamiento rutinario en materias de administración y contabilidad general.*

- *Mediante el departamento de Comunicación y Marketing:*

	Funciones desempeñadas
	Las funciones del Departamento de Comunicación y Marketing se pueden clasificar en tres grandes grupos: 1) Marketing social. 2) 2) Comunicación externa/ relaciones públicas. 3) 3) Comunicación interna.
Marketing social	El marketing social desarrollado en este departamento se lleva a cabo principalmente mediante la publicity. El hilo conductor de todas estas iniciativas defiende que la investigación es la vía más eficiente para hallar soluciones o mejorar la calidad de vida de los enfermos oncológicos. El posicionamiento del CIC está alimentado en el convencimiento de la utilidad de la investigación puntera para obtener tales resultados y todas nuestras actividades van encaminadas a este fin. Por último, bajo la supervisión de la Gerencia y Dirección, en este departamento se gestiona la búsqueda de financiación para el desarrollo de actividades organizadas en el centro.
Comunicación externa / relaciones públicas	En este departamento, los flujos de información no se limitan a los medios de comunicación, además se establece contacto con la sociedad mediante actividades tales como la organización de jornadas de puertas abiertas para que toda persona interesada en el CIC pueda conocernos de cerca.
Comunicación interna	El marketing social o cualquier tipo de comunicación externa requiere una comunicación interna que la sustente. Esta responsabilidad también recae sobre este departamento.

4.- La Unidad de Bioinformática colabora en:

- *El desarrollo de la investigación llevándola al ámbito tecnológico informático*
- *Además de llevar a cabo otras tareas en relación con las actividades y servicios del Centro.*

5.- Dado el carácter de la actividad investigadora:

- *El CIC cuenta con una Unidad de Servicio de Lavado y esterilizado que de forma continua suministra material, soluciones, medios de cultivos específicos, etc., necesarios para los distintos laboratorios donde se ubican los grupos de investigación básica, clínica y aplicada.*
- *Y cuenta además con una Unidad de Instrumentación encargada de la supervisión continua y mantenimiento de los equipos de alta tecnología, incluida la monitorización de los mismos.*

3.2. ORGANIZACIÓN INTERNA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER
(USAL-CSIC)

Director del CIC
Vicedirector del CIC
Comité de dirección del CIC: Junta directiva
Comité de investigadores del CIC
Funcionarios CSIC USAL: Junta de investigadores

Jefe de grupo, investigador Tipo A, B, C
Grupo de investigadores Tipo C, D, E

La dirección se encarga de las relaciones institucionales del CIC con el Entorno Competitivo y Gubernamental. Así, como de proteger, y promocionar la investigación científica del CIC, mediante reuniones con la vicedirección, los comités de dirección y del Centro.

La vicedirección, se encarga de velar por el adecuado trabajo de todas las funciones del centro en los proyectos de investigación, en los laboratorios, en los Servicios y Unidades Centrales del Centro, así como en la búsqueda de nuevas líneas de investigación y de financiación para el CIC.

Tipos de Junta	Carácter	Miembros	Temas	Temporalidad
Junta Directiva	Temporal	Representantes Institutos y Director del Centro	Funcionamiento y Gestión del CIC	Cada semana
Junta Investigadores	Provisional	I.P. Funcionarios	Puesta en común y decisiones	Cada mes

La Junta Directiva del CIC está formada por los siguientes miembros:

Un Representante USAL Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC).

Un Representante CSIC Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC).

Un Representante Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer (LRU).

Director del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

La Junta Directiva del CIC es un órgano consultivo no vinculante, creado por la dirección del Centro para su asesoramiento en torno a la marcha de la actividad científica del CIC. El director comenta las decisiones y las somete a opinión. Está formado por cuatro

Fernando González Galán

investigadores Tipo A que representan las instituciones mencionadas anteriormente. Esta Junta se reúne una vez a la semana, las diferentes observaciones y propuestas las trasladan a la Junta de Investigadores del CIC.

"Cada semana nos juntamos y vemos por donde van las cosas y las propuestas. Y eso lo trasladamos al primer lunes de cada mes a las reuniones con los Investigadores Principales y si hay que votar algo, se vota. Tratamos de hacerlo lo más sencillo posible"⁹⁸.

Con carácter temporal de la Junta Directiva, quiero significar que los miembros de la misma lo son por un periodo de tiempo definido. Ya que todos los investigadores Tipo A, incluidos los que forman la Junta Directiva, son miembros sujetos a evaluación para continuar o no en el CIC.

La Junta de Investigadores está formada por todos los investigadores Tipo A. En ella se plantean todos los aspectos relativos al funcionamiento y necesidades del Centro, y de los grupos de investigación, contrataciones del Centro, peticiones de infraestructura, encargo para la elaboración de memorias, informar sobre los fondos que se han conseguido, cómo se están ejecutando, política científica del Centro, es decir, qué temas está interesado el Centro en desarrollar, y por tanto qué tipo de científicos está interesado el Centro en captar. Este comité se reúne una vez al mes y en él se votan las propuestas del Comité de Dirección.

"Al principio las reuniones fueron maratonianas, y hablábamos todos los temas y acabábamos hastiados hasta el punto de que ni se hicieron tan periódicas, ni se trataron tantos temas. Con lo cual te dejas en cartera algunos temas importantes. Entonces ahora estamos en la fase del reproche, que no hemos tratado tal, que no hemos tratado cual, y estamos volviendo a la periodicidad y estamos volviendo a una dinámica de reuniones un poco más organizadas de tal forma que están limitadas en el tiempo y podemos tratar los temas"⁹⁹.

Entiendo que el carácter de las Juntas de Investigadores es provisional, debido a que el Centro continúa su proceso de gestación para completar infraestructuras y ocupar laboratorios, espacios. Así, según lo recogido en las entrevistas, la Junta de Investigadores deberá constituirse reguladamente con representantes de los distintos

⁹⁸ S. A2.26.

⁹⁹ S. A1.27.

Fernando González Galán

grupos de investigadores del CIC. Véase la siguiente secuencia de transcripción.

"El Centro está estructurado por el CSIC, somos un centro mixto CSIC y Universidad y la junta del centro la forman todos los investigadores principales, el gerente, una representación de becarios, una representación de contratados, etc. Ahora mismo, porque estamos todavía en proceso de generación de todo esto, sólo nos juntamos los investigadores principales. Pero en el futuro inmediato habrá que hacerlo de la forma reglada"¹⁰⁰.

Respecto a la participación de los investigadores Tipo B, C, D, E, como se ha mostrado en la secuencia de transcripción, en las decisiones de las juntas de investigadores del CIC: El Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) es un centro mixto CSIC Universidad de Salamanca. Las juntas estarán formadas por una representación proporcional de investigadores de cada tipo.

Cada jefe de grupo investigador Tipo A tiene un grupo de investigadores de Tipo C, D, E. Unos grupos se componen tan sólo por investigadores Tipo E, otros D y E, otros C, D, E. Ello se debe a tres elementos:

- 1) Depende del investigador principal Tipo A.
- 2) Las investigaciones que se llevan a cabo en el grupo.
- 3) Y la financiación de que dispone el grupo.

A continuación trato de mostrar las actividades que desarrollan los investigadores en la Organización Científica.

3.3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LOS INVESTIGADORES

1-. Actividades Desarrolladas Por los investigadores principales: Tipo A.

Actividades	Docencia	Administración	Investigación	Dirección
I. Principales	Área Biomédica	Gestión Supervisión Promoción	Básica Aplicada Clínica	Tesis, Proyectos de Investigación

Fernando González Galán

Las actividades realizadas por los Jefes de Grupo, Investigadores Principales, Tipo A, que dirigen laboratorio independiente y despacho al lado de laboratorio, las divido en:

a) Docencia, principalmente en el área Biomédica.

La docencia ejercida en el área Biomédica, contempla disciplinas como la biología, la bioquímica, y la medicina.

Algunos lugares donde se imparte esa docencia
Facultad de Medicina (USAL)
Facultad de Biología (USAL)
Facultad de Farmacia (USAL)
Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC)

Ámbitos Académicos de Docencia
Doctorados
Seminarios
Conferencias
Licenciaturas

b) Administración en materias de gestión, promoción y supervisión.

Gestión Supervisión Promoción
Proyectos de Investigación Laboratorios
Unidades del Centro
Nuevas Líneas de Investigación

Entiendo por tareas administrativas:

a) Gestión y promoción de la investigación: Elaboración de informes para la petición de financiación para los proyectos de investigación. Implantación de nuevas líneas de investigación.

b) Supervisión de las distintas Unidades del Centro.

Los investigadores principales se encargan de buscar financiación para los distintos Proyectos de Investigación.

Las Unidades del Centro ya han sido descritas con anterioridad. Entre los distintos investigadores, Tipo A, se reparten tareas como la compra de infraestructuras, la dirección del banco de tumores, del

¹⁰⁰ S. A1.29.

Fernando González Galán

servicio de Citometría y Separación Celular, la participación en el Comité de Dirección formado por cuatro investigadores Tipo A, y que es órgano consultivo de la dirección del Centro, la responsabilidad del servicio de lavado y esterilización del centro, donde se preparan soluciones y medios, la búsqueda de financiación para mantener todo el personal del Centro, o la dirección de la unidad de genómica y proteómica¹⁰¹. Destacar especialmente el Centro de Genotipado de Tumores, así como la reciente concesión para el CIC de la sede del Banco Nacional de ADN, cuya dirección corresponde al investigador Alberto Orfao. La sede del Banco Nacional de ADN supondrá una financiación de dos millones de euros al año.

*"Al igual que mis compañeros, cada uno de nosotros tenemos asignada una tarea, pues yo tengo tareas. Cada uno de nosotros con respecto al servicio que tiene a su cargo, pues tiene la función no de que funcione, sino de supervisar el funcionamiento, etc"*¹⁰².

Como ejemplo, de cómo se potencian las nuevas líneas de investigación, presento la siguiente secuencia de transcripción donde el investigador muestra no sólo que parte de su tiempo lo invierte en tareas administrativas sino también en promover líneas de investigación.

*"Y luego aquí empujando, todavía dándole cuerpo a la idea de centro, que no está acabado ni mucho menos. Una labor un poco voluntariosa. Entonces vamos adquiriendo cosas que nos faltan. Pues este año este aparato respecto de las nuevas tecnologías, y así. Pues desde proyectos para competir en eso, hasta encontrar la gente que trabaje en eso. A los técnicos, continuar desde una labor más administrativa. Este año estamos potenciando mucho la patología molecular"*¹⁰³.

La promoción de líneas de investigación se realiza de acuerdo con el asesoramiento del Comité Científico de Evaluación Externa.

c) Investigación básica, clínica y aplicada.

En lo que concierne a la investigación científica, los investigadores se reparten entre la investigación básica, clínica, y aplicada. Las principales líneas de investigación en estas áreas ya han sido descritas anteriormente.

¹⁰¹ La incorporación de las unidades de genómica y proteómica, a la investigación en cáncer, pone de manifiesto la importancia del cambio tecnológico en la ciencia, sobre este tipo de cambio trata E. Medina (1987).

¹⁰² S. A5.5.

La actividad que se realiza en el Centro, se destina principalmente a la investigación científica. Ello facilita enormemente su capacidad competitiva. Si bien en el Centro se dan clases de doctorado e investigadores del CIC imparten clase en la USAL. Por otro lado, el CIC dispone de personal administrativo, que permite, en la medida de los recursos humanos y económicos disponibles por el centro, agilizar las tareas propias de la investigación.

d) Dirección de tesis y proyectos de investigación.

Como se mostró anteriormente, el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) cuenta con distintos tipos de investigadores. Clasifiqué los tipo E, como los predoctorales. Estos investigadores son supervisados en sus tesis doctorales por los investigadores Tipo A, B, C.

2-. Actividades Desarrolladas Por los Investigadores Posdoctorales: Tipo B, C, D.

Actividades	Docencia	Administración	Investigación	Dirección
I.P. Júnior Tipo D	No	No	Básica Aplicada Clínica	No
I.P. Junior Senior Tipo B, C	Área Biomédica	No	Básica Aplicada Clínica	Tesis, Proyectos de Investigación

a)Docencia:

Algunos investigadores posdoctorales júnior-senior ejercen la docencia generalmente en cursos de doctorado, además llevan a cabo la dirección de tesis o de algún proyecto de investigación.

Véase, a continuación, un caso en el que se observa la existencia de investigadores del Tipo B y C que compaginan la docencia con la investigación y con la dirección de tesis doctorales.

"Pues actividades de investigación sobre todo. Doy una clase de doctorado y también dirijo dos tesis. Una que es más mía, otra que es más de mi jefe de grupo, porque él no se puede dedicar a detallitos de la dirección. Y luego tengo yo mi propia línea en el contrato Ramón y Cajal"¹⁰⁴.

b)Administración:

¹⁰³ S. A7.5.

Fernando González Galán

Este tipo de investigadores no realiza tareas de Tipo Administrativo tal y como las llevan a cabo los investigadores Tipo A, salvo en el caso de petición de financiación para sus proyectos científicos.

"Como investigador contratado del programa Ramón y Cajal, tenemos la posibilidad de pedir proyectos, por tanto yo soy responsable de mis proyectos, de mi trabajo"¹⁰⁵.

c) Investigación:

La gran mayoría de los investigadores júnior y júnior-senior en el centro, realizan labores exclusivamente en el ámbito de la actividad investigadora. Campos como la biología del desarrollo en el pulmón con posibles derivaciones en Cáncer, cultivos celulares, enfermedades hematológicas, análisis inmunofenotípicos en hemopatías malignas, mecanismos que aseguran que la replicación del ADN se lleve a cabo sin provocar problemas para la descendencia de las células, inestabilidad genética, son algunos de las áreas de investigación en que trabajan. Todos los campos en los que realizan su labor investigadora se insertan en las líneas de investigación mostradas en el apartado anterior, destinado a los investigadores principales Tipo A.

d) Dirección:

Como puede observarse en la secuencia de transcripción ofrecida en el apartado de Docencia este tipo de investigador puede dirigir y de hecho dirige tesis doctorales.

3.4. DECISIÓN SOBRE QUIÉNES FORMARÍAN PARTE DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE EVALUACIÓN EXTERNA CCEE

Fases	Actores	Actuaciones
I	Grupo Gestor	Propuesta de Científicos
II	Rector USAL y Presidente CSIC	Transmiten Propuesta
III	Patronos Fundación	Decisión Final

Las personalidades que influyeron en la promoción de la propuesta de creación del Comité Científico de Evaluación Externa pueden ser observadas en la siguiente secuencia de transcripción.

¹⁰⁴ S. BC4.2.

¹⁰⁵ S. BC1.2.

Fernando González Galán

"Fue una iniciativa consensuada con los promotores de la Universidad, que en su momento, por decirlo de alguna forma patrocinaron el nacimiento de la investigación del Cáncer. Que es el equipo rectoral anterior básicamente. Y eso incluyó a gente que estaba metida en el ajo, profesorado del departamento de microbiología y genética, como Julio Rodríguez Villanueva, que entonces estaba en activo, Paco del Rey, el propio rector que era Ignacio Berdugo"¹⁰⁶.

Desde el Grupo Gestor, se propuso a las instituciones Universidad de Salamanca, CSIC y Junta de Castilla y León una serie de nombres de científicos para crear el comité científico de evaluación externa. Ello puede ser contemplado, en la siguiente secuencia de transcripción, que en este sentido muestra uno de los investigadores.

"Como propusimos la idea al CSIC, a la Universidad, a la Junta, entonces era INSALUD, entonces se formó un consorcio entre ellos para promocionar la ejecución de la idea. Entonces se les propuso 20 o 30 nombres, al presidente del Consejo y al rector de la Universidad. Que representaba básicos, clínicos, aplicados, universidad. Al principio se les propuso un poco gente extranjera, pero ellos pensaron en gente española. Debido a que se pensaba que científicos españoles promocionarían aún más la investigación realizada por un centro español. Y eligieron gente que representara investigadores de clínico, de investigación básica... Hay gente que su adscripción es en la universidad, hay otros cuya adscripción es en el CSIC. La clave es que fueran nombres científicamente reconocidos"¹⁰⁷.

De este modo los patronos de la fundación eligieron 7 científicos entre españoles de reconocido prestigio internacional en el área de la oncología. Equilibrando investigación básica, clínica y aplicada. Y procedentes de los tres ámbitos donde principalmente se realiza investigación oncológica en España: Hospitales, Universidades, CSIC.

He aquí, el resultado final de la selección de los miembros que formarían parte del Comité Científico de Evaluación Externa¹⁰⁸:

Dr. Julio R. Villanueva

Fundación Ramón Areces

Vitruvio 5.

28006 Madrid, España.

Dr. Ciril Rozman

Escuela Postgrado de Hematología "Farreras Valenti"

Hospital Clínic de Barcelona.

Villarroel 170.

¹⁰⁶ S. A1.6.

¹⁰⁷ S. A3.6.

¹⁰⁸ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

Dr. Elías Campo Guerri	08036 Barcelona, España. Hospital Clínic de Barcelona Dpto. de Anatomía Patológica. Villarroel 170. 08036 Barcelona, España.
Dr. Carlos López Otín	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Facultad de Medicina. Univ. De Oviedo. J. Clavería S/n. 33006 Oviedo, España.
Dr. Alberto Muñoz Terol	Instituto de Investigaciones Biomédicas Universidad Autónoma de Madrid. CSIC. Arturo Duperier 4. 28029 Madrid, España.
Dr. Abelardo López Rivas	Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neira. CSIC. c/ Ventanilla 11. 18001 Granada, España.
Dr. Eugenio Santos	Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC), Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) (CIC). Campus Unamuno S/n. Universidad de Salamanca. 37007 Salamanca, España.

Las evaluaciones del CCEE se producen cada 5 años. Por lo que, dado que el traslado de grupos al CIC comenzó en enero del año 2000 la primera evaluación será en el año 2004. Las evaluaciones del CCEE a los investigadores Tipo A se han proyectado para desembocar en alguno de los siguientes objetivos:

1-. Mantenimiento de la Ocupación de Espacio: Una nueva concesión temporal de cinco años para trabajar en un laboratorio del CIC.

2-. Aumento de la Ocupación de Espacio: Una concesión para ocupar un laboratorio completo más parte de otro.

3-. Disminución de la Ocupación de Espacio: Se permite la ocupación de una parte del laboratorio. Pero ya no el laboratorio completo.

4-. Retirada de la Ocupación de Espacio: Se le retira la concesión para trabajar en un laboratorio del CIC.

Véase, lo que al respecto uno de los investigadores señalaba.

"Y es que además los grupos no tenemos una asignación continua aquí. Cada 5 años nos evalúan, y pues en esa evaluación nos pueden recomendar, pues hombre ese grupo que esté mejor en otro sitio, otro lugar, otro Centro. O ese grupo convendría que tuviera más gente dedicada a tal, o necesita más"¹⁰⁹.

Fernando González Galán

Dos elementos que pueden dificultar el seguimiento de las indicaciones del CCEE.

1-. El régimen jurídico del CCEE con respecto al CIC¹¹⁰: Se entendería que el Comité Científico de Evaluación Externa debe ser un órgano consultivo, no ejecutivo. De modo que se observaría que quién debe decidir y ejecutar finalmente la ocupación de laboratorio o no, en el CIC debe ser la Universidad de Salamanca y el CSIC, no el CCEE. En función de la aplicación o no de las indicaciones del Comité Científico, el CIC podría convertirse, o bien en un Centro regulado meritocráticamente para la ocupación de sus espacios, o bien, en un Centro donde la ocupación del espacio dependiera de otros factores distintos de los méritos y objetivos estrictamente científicos.

2-. Creencia sobre el Mantenimiento de la Ocupación de Espacio:

2.1-. A modo de ley consuetudinaria: Se actúa de acuerdo a la costumbre: En la realidad social de la Universidad de Salamanca y del CSIC, cuando alguien entra a ocupar el espacio de un laboratorio, difícilmente, después lo suelta.

"Es muy importante decir que probablemente sea difícil a veces entenderlo. Yo entiendo, que pueda ser difícil pero yo creo que es importante reconocer que habitualmente cuando alguien toma posesión de un espacio, no lo suelta, es decir, no hay movilidad. Y yo creo, que bueno, que lógicamente es un edificio nuevo, es un centro que ha arrancado. Es un centro que no tiene dotación económica. Pero puede contratar un grupo de investigación nuevo, cuando quiera. Es decir, que también tiene unas limitaciones, en la forma en que está hecha su parte de gestión económica. Y que tiene que buscar, antes de tener el grupo, buscar la financiación adecuada. Y que aprovechar el espacio, si es de forma temporal, yo lo veo también correcto" ¹¹¹.

2.2-. A modo de ley del funcionariado: En el Entorno Operativo CSIC USAL, una vez asignada la ocupación de un espacio a la plaza funcionarial, la ineficiencia en el mérito, el trabajo y el objetivo científico no revierten en la supresión de espacio. En el CIC, centro USAL-CSIC, dado que todos los investigadores jefes de grupo que ocupan un laboratorio entero con despacho al lado de laboratorio son funcionarios en plantilla bien del CSIC, bien de la Universidad de Salamanca, ¿cómo se compatibilizará la asignación a plantilla con la retirada de la ocupación de espacio? Más adelante, en el apartado

¹⁰⁹ S. A3.9.

¹¹⁰ Información obtenida de entrevista realizada a responsable institucional RI1.6.

¹¹¹ S. A4.14.

Fernando González Galán

sobre la necesidad de ser funcionario para el puesto de investigador principal con laboratorio independiente, volveré sobre este punto.

Véase, a continuación, los requisitos necesarios que deben cumplir los investigadores Tipo A, así como los jefes de grupo Ramón y Cajal o FIS, Tipo B.

3.5. SOBRE LOS REQUISITOS PARA SER INVESTIGADOR PRINCIPAL

Como se ha señalado con anterioridad existen tres tipos de investigador principal en el centro.

- 1) Tipo A: Funcionario que dirige un laboratorio. Independiente.
- 2) Tipo B: Contratado que dirige la mitad de un laboratorio. Independiente.
- 3) Tipo C: Contratado que ocupa un pequeño espacio en laboratorio. Dependiente de investigador Tipo A.

Estos tres tipos de investigador principal deben pasar por una evaluación del Comité Científico de Evaluación Externa para de este modo acceder a investigar al CIC.

3.6. MEDIO A TRAVÉS DEL CUAL SE ACCEDE A QUE EL COMITÉ CIENTÍFICO DE EVALUACIÓN EXTERNA VALORE CANDIDATURAS

Introduzco este apartado con motivo de algunos hallazgos observados en las entrevistas. Véanse tres secuencias que evidencian cierta disyuntiva.

Secuencia 1: "El comité científico admitió en función de la calidad científica, y en función de las tres direcciones, básica, clínica y aplicada"¹¹².

En la Secuencia 1 se comprueba que es el Comité Científico de Evaluación Externa quién admite investigadores principales para el CIC. Sin embargo, contémplese la siguiente secuencia.

Secuencia 2: Entonces para traer al mejor posible intentamos por ejemplo, anunciamos un contrato, la gente a nivel senior ya dice yo quiero algo más sólido (...). Entonces convencimos al CSIC y sacó una plaza de investigador

¹¹² S. A3.9.

Fernando González Galán

de nivel alto, le pusimos el perfil que queríamos y que venga a competir quién quiera (...)"¹¹³.

Así, entiendo que la Junta Directiva y la Junta de Investigadores en coordinación con el Comité Científico de Evaluación Externa proponen, bien al CSIC bien a la Universidad, en función de las necesidades científicas del centro, la creación de una plaza funcionarial con un perfil científico determinado.

La tercera secuencia, muestra un segundo medio a través del cual presentar candidatura al CIC: La auto candidatura.

Secuencia 3: "Que yo creo que si hay grupos que están volcando su investigación en el área del Cáncer. Y que estarían bien aquí, en el CIC, yo animaría a que solicitaran su incorporación"¹¹⁴.

En resumen observo:

- 1) El Comité Científico de Evaluación Externa, evalúa la entrada y permanencia de investigadores principales en el CIC.
- 2) La Junta Directiva y la Junta de Investigadores pueden proponer y de hecho proponen perfiles de investigador necesarios para el CIC.
- 3) Un investigador independientemente puede proponer su propia candidatura al Comité Científico de Evaluación Externa para acceder a espacio en el CIC.

He observado, a tenor de las entrevistas realizadas, que el Comité Científico de Evaluación Externa considera tres elementos condicionantes para entrar en el CIC como jefe de grupo Tipo A, Tipo B y Tipo C.

¹¹³ S. A.3.14

¹¹⁴ S. A4.14.

Fernando González Galán

El currículum, el equilibrio entre líneas de investigación y la garantía de mantener los objetivos competitivos del Centro.

Currículum	Equilibrio entre líneas de Investigación	Objetivos
Publicaciones	Investigación Básica	Alta competitividad a escala internacional
Experiencia investigadora	Investigación Clínica	Capacidad para atraer recursos
Originalidad	Investigación Aplicada	
Actividad		
Productividad		

Currículum:

Los aspirantes a jefe de grupo en el CIC deben mostrar:

- 1-. Su originalidad, es decir, sus líneas de investigación deben ser novedosas, y creativas.
- 2-. Su actividad, a través de las publicaciones, descubrimientos y patentes.
- 3-. Y su productividad, referido a su rendimiento científico. Ello se reflejará en el currículum.

"Los requisitos venían marcados por el comité de evaluación externa. Superar los criterios que ellos marcaban. Y ellos consideraban que esos investigadores tenían que tener una línea de investigación original, activa, y productiva"¹¹⁵.

Equilibrio entre líneas de investigación:

La incorporación de investigadores al Centro debe velar por el equilibrio entre las líneas de investigación básica, clínica, y aplicada. Cuando realizaba esta pregunta a uno de los investigadores, éste señalaba lo siguiente.

"Sobre la base que quiso el comité científico, estrictamente sobre criterios científicos. Todos los que estamos aquí, incluyéndome yo, solicitamos. Y el comité científico admitió en función de la calidad científica, y en función de las tres direcciones, básica, clínica y aplicada. Mantener la idea del concepto del CIC, con una coordinación total entre las tres direcciones de investigación. Y dentro de eso, los que cumplan unas normas de calidad mínimas. Y se sigue haciendo así, clínicos, básicos y aplicados. Y que sus investigaciones sean coordinadas y complementarias. De hecho, el edificio no está lleno, y hay presión para llenar, precisamente porque quieren hacerlo así. Siempre, a los mejores y que se mantenga ese equilibrio"¹¹⁶.

¹¹⁵ S. A6.9.

¹¹⁶ S. A3.9.

Objetivos:

Con todo ello se pretende garantizar una elevada capacidad competitiva y atraer recursos al Centro.

Estos, son los criterios que mantiene el Comité Científico de Evaluación Externa para la entrada de investigadores al CIC. Sin embargo, convendría mostrar una breve secuencia de transcripción donde se entiende que algunos de los investigadores del grupo gestor, con seguridad, formarían parte de los investigadores del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

"Yo creo que ha habido una gente, que seguro que iban a venir al centro este. Que es principalmente la gente que se ha involucrado en organizarlo, en buscar a alguien para que lo diseñara, en buscar el dinero, en comprar equipamiento, entonces toda esa gente seguro que iba a venir. Y luego aparte de esa gente... Luego como has podido ver hay muchos laboratorios vacíos. Esos laboratorios, en teoría, se van a llenar con gente, que el comité científico piensa que es apta para la idea que ellos tienen del centro. Ahora va a venir un patólogo molecular a ocupar un laboratorio, han sacado la plaza y ha sido ganado por un doctor experto en Patología Molecular"¹¹⁷.

Durante el inicio de la realización del presente estudio fui comprobando como la mayoría de los laboratorios, del Centro de Investigación del Cáncer, estaban dirigidos por personal funcionario, bien de la Universidad de Salamanca, bien del CSIC. Esta situación, me llevó a incluir en el cuestionario una pregunta que me permitiera conocer la situación al respecto.

3.7. ¿ES NECESARIO SER FUNCIONARIO PARA DIRIGIR UN LABORATORIO DE MANERA INDEPENDIENTE?

Para introducir este apartado convengo en reflejar la siguiente secuencia de transcripción, en la que un investigador Tipo A describe, en parte, la realidad que acontece en torno a la necesidad de ser funcionario para dirigir un laboratorio entero de manera independiente.

"En absoluto. No tiene nada que ver: ser funcionario con tener una calidad científica. Pueden acceder funcionarios o puede acceder gente que esté contratada. Aquí, hay gente

¹¹⁷ S. BC10.7.

Fernando González Galán

que recibe su salario de la universidad, o gente que recibe su salario del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Pero, también hay gente que la han contratado por medio de la fundación del Centro. De donde venga el salario es lo de menos. Lo importante es la actividad científica y la calidad de esa actividad científica.

Y hay algún investigador principal que no sea funcionario...

Ahora casi todos los IP son o bien de la Universidad o bien del Consejo. Sin embargo, los más júnior que están entrando ahora, son del programa Ramón y Cajal o son Investigadores FIS. Aquí hay diez Ramón y Cajal y tres FIS. Todos esos no son funcionarios”¹¹⁸.

La política del CIC, como se ha observado, consiste en incorporar investigadores altamente competitivos, cualificados y capaces de atraer recursos en las líneas de investigación básica, clínica y aplicada. Para lograr estos objetivos existen tres alternativas:

1-. Anunciar un contrato para ocupar el puesto de investigador principal en laboratorio independiente.
2-. Que la Universidad saque a concurso oposición una plaza.
3-. Que el CSIC saque a concurso oposición una plaza de investigador de nivel alto.

Dado que en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), tienen representación la Universidad de Salamanca, el CSIC, y el SACyL, la Organización Científica del CIC se apoya en las tres instituciones para ocupar sus laboratorios con los mejores candidatos posibles. Respecto de la realidad social descrita, en que se halla el CIC, no cabe hacerlo de otra forma. En Estados Unidos, por ejemplo, además de disponer de mayor financiación tanto pública como privada, una oferta de un contrato por cinco años, incluso por tres años, para investigador principal con laboratorio independiente, es habitualmente meditada por un gran número de aspirantes. En España, sin embargo, un investigador de categoría senior tiende a aspirar más bien a una plaza de funcionario, aunque también existe, si bien en menor medida, la posibilidad de la investigación en la I+D del sector privado¹¹⁹.

Veamos la visión de este punto desde la posición de un investigador Tipo A.

"Entonces para traer al mejor posible intentamos por ejemplo, anunciamos un contrato, la gente a nivel senior ya dice yo quiero algo más sólido. La universidad, ¿saca una

¹¹⁸ S. A2.10.

¹¹⁹ Véase en el capítulo séptimo, apartado “Retencencias a la Investigación” el porcentaje en España de I+D invertido por las empresas por Comunidad Autónoma y en comparación con otros países.

Fernando González Galán

plaza de catedrático?, No. El contrato este ¿es un contrato temporal? En Estados Unidos vendría mucha gente, aquí en España con la idea de funcionariado pues... Entonces convencimos al CSIC y sacó una plaza de investigador de nivel alto, le pusimos el perfil que queríamos y que venga a competir quién quiera. Entonces han estado presentándose a oposición y el mejor es el que ha venido. Puesto que estamos en la Universidad, estamos en el Consejo, y estamos en el SACyL, pues podemos tirar de uno y otro, y sumar estos muchos pocos, para lograr dar la idea a este modelo"¹²⁰.

Como consecuencia del sistema nacional público de la organización de la actividad científica, los laboratorios independientes, no compartidos, del CIC, se encuentran dirigidos por personal funcionario. Pues el CIC es un centro mixto CSIC-USAL, perteneciente, por tanto, al sistema nacional público de la organización de la actividad científica. Una alusión a la rigidez del Entorno Operativo para contratar investigadores principales independientes con laboratorio propio, debido al régimen funcional, es posible observarlo en la siguiente secuencia de transcripción que pertenece a uno de los investigadores principales del CIC, no del Tipo A.

"Esto funciona de tal forma que tú no eres investigador principal con laboratorio propio si no eres previamente funcionario, o bien del CSIC o bien de la Universidad. Si no es imposible ser investigador principal según está puesto el sistema. Entonces, yo creo que se evaluó en primer lugar que fuera gente con un alto nivel de competitividad con equipos buenos, y el tema del trabajo que estuviera relacionado con el tema del Cáncer. Para ser IP con laboratorio propio es necesario sacar una plaza. En principio, sí que se pensó en hacer una cosa como en EEUU, que si tenías un buen currículum tu te presentabas al centro y si al centro le interesabas te cogía. Si a los 5 años te evaluaban y no les gustabas, entonces te ibas a otro sitio y ya está. Si tú tienes buen currículum, te coges te presentas a una oposición y si la sacas pues bien y si no pues nada. En la práctica al final no se puede. No se puede luchar contra instituciones tan poderosas como la Universidad, el CSIC, todo el sistema que está aquí en España del funcionariado. Luego también no tienes mucho dinero para contratar a la gente, pues tienes que servirte del sistema"¹²¹.

En la siguiente secuencia de transcripción, uno de los investigadores jóvenes se muestra escéptico respecto a que el sistema de evaluación, para permitir la continuación de investigadores en el CIC, vaya a funcionar.

¹²⁰ S. A3.14.

Fernando González Galán

"En teoría van a evaluar y van a aplicar ese sistema de evaluar a los IP pero yo no me lo creo. Porque a esa gente habrá que ubicarla luego. En el Departamental o en la Universidad. Yo he oído decir a algún investigador que por lo menos entrara uno y saliera uno. Igual que en primera división y segunda división que baje uno y que suba uno. Pero no lo sé, eso habrá que verlo. Yo cuando lo vea, me lo creo"¹²².

A continuación muestro, en la siguiente secuencia de transcripción, la respuesta que ofrece un investigador Tipo A a porqué se produce tal escepticismo con respecto a la eficacia del sistema de evaluación instaurado mediante el Comité Científico de Evaluación Externa en el CIC.

"Claro, somos, una isla en medio de esa forma de funcionar. Dirán me lo creo o no me lo creo, pero bueno, ese es el modelo aquí. Y es lo que intentamos hacer. El Consejo, la Universidad, estás en medio de gente que hace todo lo contrario, estás ahí siempre friccionando y evitando, pero bueno, ese es el modelo"¹²³.

En el siguiente apartado, trato sobre la política seguida por el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), con respecto a la ocupación de espacios, laboratorios. Más tarde, describiré la ocupación de los espacios en la facultad de Medicina, como ejemplo de la política en la ocupación de espacios aplicada por el Entorno Competitivo de la Universidad de Salamanca.

¹²¹ S. BC2.7.

¹²² S. BC5.18.

¹²³ S. A2.10.

Fernando González Galán

3.8. SOBRE LA OCUPACIÓN DE ESPACIOS EN EL CIC

A continuación expongo un cuadro donde resumo la ocupación de espacios en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) a fecha diciembre de 2003. Desde el año 2000 en que el CIC abrió sus puertas, el Centro ha pasado a tener unos 14 grupos de investigación.

A fecha Diciembre 2003
Ocupación de laboratorios
Dos laboratorios: Compartidos contratados Ramón y Cajal cada uno como jefe de pequeño grupo.
Dos laboratorios: Unidades de Genómica y Proteómica.
Doce laboratorios: Enteros con funcionario de USAL o CSIC como jefe de grupo.
Capacidad del CIC
Veinte laboratorios
Relación Ocupación Capacidad
80% de los laboratorios ocupados
Relación Ocupación Real Capacidad
70% de los laboratorios ocupados

Con "ocupación real capacidad" deseo reflejar el hecho de que en dos laboratorios se han instalado las unidades de genómica y proteómica. Y, por lo tanto, en estos laboratorios no existen grupos de investigación. El rendimiento real del CIC, en cuanto a ocupación de laboratorios por grupos de investigación es del 70%, catorce laboratorios de veinte en total.

Presento seguidamente, la relación existente entre la adscripción institucional y las condiciones para competir por espacio en el Centro.

Las condiciones para competir por espacios en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) son diferentes en función de los méritos, proyecto y adscripción del aspirante.

Investigador	Adscripción Institucional	Condiciones para competir por espacio
Tipo A	Funcionario	Muy Ventajosas
Tipo B	Contratado	Ventajosas
Tipo C	Contratado	Desventajosas

a) Adscripción Institucional:

Los investigadores Tipo A, del CIC, como expresé con anterioridad, trabajan en el Centro con carácter eventual y sometidos a la evaluación del Comité Científico de Evaluación Externa CCEE, que se realiza cada cinco años.

Fernando González Galán

Igualmente, su investigación depende de que obtengan financiación para sus proyectos, de ahí que, aparte de las evaluaciones del CCEE, deban superar evaluaciones destinadas exclusivamente a la concesión de proyectos de investigación. Su adscripción, es a la Universidad o al CSIC. El CIC no establece relación de Tipo Contractual funcional con ninguno de sus investigadores.

Los investigadores Tipo B y C permanecen, mediante contrato, adscritos al Programa Ramón y Cajal, al Programa FIS, Fondo de Investigaciones Sanitarias, a la Fundación del CIC, FICUS, o a algún otro tipo de financiación privada. Gracias al programa Ramón y Cajal, al programa FIS, a la contratación vía FICUS u otras vías privadas, es posible que el Centro disponga de investigadores contratados para ocupar espacios.

b) Condiciones para competir por espacio:

Las condiciones para competir por más extensión de laboratorio, dependen del espacio que actualmente conserve el investigador para su actividad científica. Es decir, un investigador principal del Tipo A, en cuanto al espacio se refiere, debido a que ha pasado positivamente la evaluación del Comité Científico de Evaluación Externa adquiere una ventaja competitiva respecto de un investigador principal del Tipo C. Pues, el primero dispone de un laboratorio independiente para llevar sus investigaciones. Mientras que un investigador del Tipo C trabaja en un espacio reducido y supervisado por el jefe de grupo Tipo A. Sin embargo, las condiciones de los investigadores Tipo B, las considero ventajosas debido a que el CIC ofrece la posibilidad a algunos investigadores de ocupar la mitad de un laboratorio. Dando con ello oportunidad a jóvenes investigadores que comienzan a independizarse.

Considero tres perfiles cada uno de ellos correspondientes a una de las tres posiciones que compiten por espacio en el CIC. Cada uno de estos perfiles posee, como mostraré a continuación, su propia ideología y presiona, unos con mayor legitimidad que otros, para conseguir que sus intereses puedan verse realizados¹²⁴.

Perfil A:

El perfil A coincide con la Política del Centro, (CCEE, Junta directiva, Junta de Investigadores por mayoría) con respecto a la ocupación de espacios. Y, refleja, los principios por los que se rige

¹²⁴ Un estudio sobre presiones e intereses en la actividad científica puede verse en T. F Gieryn (1983).

Fernando González Galán

la evaluación del Comité Científico de Evaluación Externa para la entrada de investigadores Tipo A.

Los puntos básicos del acuerdo se relacionan a continuación:

1-. Incorporación de investigadores Tipo A altamente competitivos.

2-. Equilibrio entre Investigación Básica, Aplicada, Clínica.

3-. Garantizar espacios para dar entrada a nuevas tecnologías y posibilidad de crecimiento al centro.

4-. Ritmo de ocupación de espacios lento pero que garantice los tres primeros puntos.

5-. Expectativa de que los investigadores del Tipo A ocuparán espacios en el CIC sólo bajo superación de evaluación de comité científico de evaluación externa. Y por un periodo de cinco años, en que de nuevo deberán superar la evaluación del CCEE si desean continuar trabajando en un espacio del CIC.

El Comité Científico Asesor externo se ha constituido con el fin de ejercer un papel orientador y fiscalizador de las actividades científicas del CIC. Dentro de las responsabilidades de este Comité se encuentran (a) las tareas de selección de los grupos de investigación del CIC, (b) la asignación de espacio y personal a cada uno de los grupos del centro, y (c) de asesoramiento sobre la planificación y organización científica del Centro. Con el fin de hacer estas tareas efectivas en la práctica, la asignación de grupos al CIC es sólo temporal, siendo evaluada cada quinquenio según criterios de productividad y de interés de la línea de trabajo en el contexto de la investigación oncológica internacional. El Comité Científico está formado por científicos de reconocida valía tanto en el ámbito básico como clínico que no pertenecen al CIC¹²⁵.

Existen dos perfiles de investigadores que compiten por el espacio, aparte de los investigadores del Tipo A.

Perfil B:

Investigadores del Entorno competitivo de la Universidad de Salamanca, que presionan para entrar a ocupar laboratorios del CIC.

A continuación, presento una secuencia de transcripción donde el investigador alude a la presión de la Universidad para llenar los espacios del CIC.

"Los podíamos haber llenado, y de hecho había presión en la universidad para ver porqué no los llenábamos. Y el comité de evaluación ha dicho y yo estoy completamente de acuerdo con esa línea¹²⁶. Y vamos el mes pasado se llenó uno, pero es con un científico que se ha estado en un periodo de búsqueda de dos años"¹²⁷.

¹²⁵ Fuente: www.cicancer.org.

¹²⁶ La "línea" que se refiere en la secuencia de transcripción se basa en el cumplimiento de los cinco puntos presentados en el Perfil A.

¹²⁷ S. A3.14.

Fernando González Galán

Perfil C: Esta posición la sostienen principalmente Jóvenes Investigadores Tipo C, del CIC con edad y capacitación para mayor independencia que dependen de un jefe de grupo Tipo A¹²⁸. Estos investigadores convergen en los siguientes puntos:

1-. Expectativa de que, los investigadores del Tipo A ocuparán el espacio de manera indefinida en el tiempo.

2-. La política de ocupación de espacios del CIC limita el crecimiento en independencia de investigadores ya capacitados para adquirirla.

Hay investigadores del Tipo A que se muestran de acuerdo con la posición del Perfil C, he aquí una secuencia de transcripción donde se evidencia el hecho. El investigador comienza refiriéndose a porqué hay laboratorios vacíos en el CIC.

"Me parece porque creo que se está esperando demasiado a que llegue alguien para llenarlo. Mi opinión es que esos laboratorios deberían haberse ido ocupando ya. Incluso con gente que ya está en el centro que debería tener independencia y estar trabajando en esos laboratorios.

¿Porqué crees que no se terminan de ocupar?

Bueno hay una normativa dentro del centro de manera que únicamente determinados investigadores pueden optar a laboratorio, pero a mí me parece que es una manera ineficiente de ocupar recursos. Y vamos, creo que por lo menos temporalmente esos laboratorios podrían haber estado destinados a otros grupos.

Hay grupos, donde un montón de gente está trabajando en un laboratorio pequeño y existiendo un laboratorio vacío al lado. Perfectamente, algunas de las personas que trabajan en esos laboratorios están capacitadas para ser investigadores independientes. Y podrían estar ocupando espacios del centro. Pero eso es una decisión que no depende de esas personas que aspiran a ser independientes. Eso depende de todo el centro y otras personas opinan distinto.

¿Y esas decisiones quién las toma?

Las decisiones en el centro las toman únicamente entre los investigadores principales. Otra cosa con la que no estoy de acuerdo. Los 10 ó 12 investigadores. Pero en absoluto se consulta a los investigadores Ramón y Cajal, por ejemplo. Creo que si este tipo de decisiones se tomaran entre todos los investigadores los resultados serían distintos"¹²⁹.

Recuérdese que en el Capítulo Tercero en el apartado "Organización interna del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC)" y más concretamente en la secuencia de transcripción A1.29, se

¹²⁸ Sobre el deseo de los científicos de disponer de un laboratorio trata B. Latour (1983).

¹²⁹ S. A5.14.

Fernando González Galán

muestra el motivo por el cual las decisiones en el centro las toman únicamente los investigadores principales Tipo A.

Nótese la siguiente transcripción, donde un investigador, Tipo C, expresa su desacuerdo con la política del Centro en ocupación de espacios.

"Yo es que eso es una cosa con la que no estoy de acuerdo. Están vacíos porque el centro aparentemente está esperando que venga gente de elite. Pero yo creo que es un error. En mi caso y en el caso de otras personas que no tenemos espacio físico, sin embargo, hay laboratorios vacíos a los que no podemos acceder. Y se nos está perjudicando en ese sentido, cuando podíamos tener espacio. Pero es política del centro"¹³⁰.

En la siguiente secuencia de transcripción se encuentra descrita una parte importante del problema en la ocupación de espacios.

"Pues en teoría porque la política del centro es buscar gente específica y si no la han encontrado pues están todavía buscándola. La verdad es que yo no lo entiendo muy bien, porque hay mucha gente que necesita espacio, por ejemplo, los Ramón y Cajal. Pero yo creo que la dirección tiene miedo de que esa gente se expanda, ocupen esos sitios y que después cuando ellos encuentren a alguien, que realmente quieren que venga aquí no haya espacio. Pero para la gente que no tiene espacio es un poco doloroso ver que hay espacios sin usar"¹³¹.

La ocupación de espacios en CSIC y USAL, tradicionalmente no va acompañada de una flexibilidad para poder sustituir investigadores por otros, en beneficio de la competitividad científica. Debido a esta tradición, el Centro opta por incorporar investigadores ajustados al perfil competitivo deseado para el CIC y desde esa postura ocupar espacios. Esta política, se lleva a cabo aún a costa de la expansión de jóvenes investigadores, pero garantiza un mínimo rigor selectivo, y la no entrada masiva al Centro de investigadores no competitivos. Advuértase este último aspecto en la secuencia siguiente. En ella se muestra la pretensión de ruptura del CIC, con la tradición establecida en la ocupación de espacios en la Universidad o en el CSIC. Esta aspiración de ruptura del CIC, de trazar una línea diferencial, ya se pone de manifiesto en el apartado anterior "Sobre la necesidad de ser funcionario para acceder al puesto de investigador principal jefe de grupo con laboratorio independiente, entero y despacho al lado de laboratorio".

¹³⁰ S. BC5.10.

¹³¹ S. BC9.10.

Fernando González Galán

"Yo creo que es porque se han tomado con calma el asunto de la selección de personal. En el sentido de que la dirección quiere definir progresivamente cuáles son las áreas que quiere potenciar y por tanto han intentado evitar el desembarco masivo de grupos que ya estaban establecidos, como ocurre en otros centros. Se crea un nuevo centro y enseguida hay un traslado de gente de un edificio viejo a un edificio más nuevo, y de grupos que ya estaban establecidos. Yo creo que en ese sentido se ha querido hacer una ruptura con lo que ya estaba establecido. Y permitir el traslado a grupos que interesan, por su relevancia, como dije antes, en investigación básica, o en investigación en el Cáncer. Y luego generar un determinado tipo de centro del Cáncer, que les apeteciese esculpir. Y que para eso lo hacen llenando el centro de una manera progresiva y paulatina. Creo que ese es el motivo fundamental"¹³².

Eficiencia en la Ocupación:

Mediante este proceso seguido por la política de ocupación de espacios del CIC, muestran los entrevistados, prácticamente todos los laboratorios serán ocupados en el año 2004.

De esta forma, el centro intenta distanciarse respecto de lo que hasta ahora parecía ser una costumbre: Como se observa en la última secuencia, se crea un centro nuevo y masivamente se produce un traslado de grupos de un edificio antiguo a otro más nuevo.

Sin embargo, esta política de la dirección del centro ha recibido la disconformidad por parte de investigadores que, estando en el centro, crecen en volumen de investigación y requieren de mayor espacio para sus trabajos, esta corriente caracteriza el perfil C. Según esta corriente de opinión, se privilegiarían los investigadores del Tipo A en detrimento de promocionar la carrera investigadora de los jóvenes investigadores, Tipo C, que están creciendo.

Como se ha podido contemplar, en opinión del perfil C, los espacios sin ocupar¹³³, y en espera de que el CIC encuentre investigadores del Tipo A, pueden ser ocupados por investigadores del Tipo C. Sin embargo, en opinión del perfil A, esta situación dificultaría la entrada de un nuevo investigador Tipo A. Pues, una vez ocupado, el desalojo de un laboratorio es, según el perfil A, muy costoso. Mientras, desde el año 2000 en que comenzó a funcionar el CIC, los investigadores Tipo C, observan espacios sin ocupar, y cómo sus posibilidades de desarrollo en la investigación se ven limitadas

¹³² S. BC1.10.

¹³³ Debe observarse que el proceso en la ocupación de espacios que se describe, se produce durante el periodo comprendido entre el año 2000, cuando el CIC abre sus puertas, y enero de 2004, fecha en que finalizó las entrevistas. Es a ese periodo al que se refiere el personal científico entrevistado.

Fernando González Galán

por la política de ocupación de espacios del CIC. Ello se debe a que la elevada competitividad entre investigadores, la escasez de recursos económicos, la competitividad de otros grupos de investigación, de otros centros, obligan a instaurar un sistema de selección que permita filtrar a los investigadores más competitivos. Ello conlleva un tiempo en el que el investigador debe mostrar su valía. En dicho periodo, el investigador, no posee la estabilidad de un contrato indefinido o de una plaza funcionarial o de un laboratorio completo independiente. No se trata de impedir el desarrollo a unos jóvenes investigadores, sino de exculpir un centro de investigación competitivo. Seleccionando para ello a los investigadores más apropiados, complementando los intereses más eficientes al criterio competitivo del CIC. Véase la expresión al respecto de un investigador Tipo A.

"Entonces tiene que haber un sistema en donde se le den oportunidades de investigación a la gente pero si no cumple los objetivos mínimos requeridos, pues obviamente no debería continuar"¹³⁴.

El investigador se refiere no sólo a los jóvenes investigadores, sino a cualquier tipo de investigador.

Salida a los jóvenes:

Observan algunos entrevistados, que por parte del comité de dirección del CIC, no se les concede el valor que merecen. Muestran como ejemplo, determinados centros en Inglaterra. Donde investigadores a la edad de 30 años disfrutaban de su propio grupo de investigación recibiendo un enorme apoyo. Repárese en la evidencia de este hecho con la siguiente secuencia de transcripción.

"Pero los investigadores jóvenes que son muchísimos, Ramón y Cajal y FIS, que hay en el Centro, pues prácticamente no se les valora demasiado en el Centro. Y creo que si uno se fija en lo que ocurre en centros en Inglaterra, es bastante común que un investigador con 30 años tenga su grupo de investigación. Y a esa gente joven se les dé bastante apoyo. Y eso no está ocurriendo en el Centro este. O sea que digamos que mi crítica más grave al Centro este, reside en cómo se trata a los investigadores jóvenes. No es que se les trate mal, sino que no se les da las oportunidades necesarias"¹³⁵.

Las ventajas de Centros en Inglaterra, a los investigadores jóvenes de treinta años, no se conocen en el CIC, a tenor de las opiniones del perfil C. La carencia de suficientes recursos

¹³⁴ S. A3.55.

¹³⁵ S. A5.16.

Fernando González Galán

económicos, impide al Centro contratar, de manera flexible, a los científicos de perfil más apropiado. Mientras, los laboratorios continúan vacíos. Así, se comenta en la siguiente secuencia de transcripción.

"No hay manos libres, porque no hay dinero para traer figuras, y por otro lado a la gente joven y con mucho potencial no le dejan entrar a un laboratorio. Hay muchos laboratorios vacíos. Hay siete u ocho laboratorios vacíos y en total hay 20. Y sin embargo, no se quieren abrir. Porque se siguen buscando los premios Nobel. Pero los premios, Nobel, no van a venir aquí, por muy buen centro que este sea. Los premios, Nobel, no vienen aquí por varios motivos. En primer lugar porque no hay dinero para traer figuras, y en segundo lugar tienes que venderles, tienes que atraerles, tienes que darles algo a cambio. Un salario especial, y eso tal como está la sociedad o la situación del propio centro del Cáncer, eso no ocurre. Y luego, la gente buena que puede ser promocionable, eso está vedado aquí. No se busca promocionar una cantera de gente con potencial capaz de desarrollar investigaciones. Y en este sentido, no necesitas pagarles grandes dineros a esta gente, simplemente necesitan que les des espacio. Pero no se hace. Prefieren mantenerlo cerrado a la espera de premios Nobel"¹³⁶.

Esta situación se produce por la apuesta del CIC hacia investigadores senior, ya consagrados, con un amplio currículum, para ocupar los laboratorios. En la realidad social de la investigación científica en España, parece posible establecer la hipótesis según la cual los investigadores senior no se desplazan fácilmente a cualquier lugar de España como, por ejemplo, Salamanca y que prevalecen en su elección ciudades, bien comunicadas y con mayor peso geográfico y político, como Madrid o Barcelona.

"Hay muchos grandes investigadores, que se han tirado 20 años en EEUU, y que quieren venir y eligen Barcelona, Madrid, evidentemente, están mejor comunicadas, no sé, de todo. Y no Salamanca, que es una provincia y que tiene recursos limitados. Y de hecho aquí han querido traer a ciertas personas así con mucho renombre y demás y al final pues les han hecho ofertas mejores en Barcelona, etc, y se han ido para allá"¹³⁷.

El aliciente que hace posible que los investigadores senior se desplacen a Salamanca, está en que el CSIC o la Universidad de Salamanca, oferte una plaza estable, que en el sistema nacional de la organización de la actividad científica se traduce en un plaza de

¹³⁶ S. BC2.6.

¹³⁷ S. BC2.10.

Fernando González Galán

funcionario, bien una plaza de investigador alto (CSIC), bien una plaza de profesor titular o catedrático (USAL).

Una vez observadas las posiciones de los perfiles A y C, conviene mostrar la dificultad que existe, en la realidad social de la actividad científica, en la tarea de conjugar los principios del CIC con los intereses de los jóvenes investigadores, Tipo C. Desde el perfil A, gracias a los programas Ramón y Cajal y FIS, se ha dado acceso a investigadores jóvenes, Tipo B, que actualmente ocupan, de manera independiente, laboratorios en el CIC.

Razones que dificultan el progreso de los jóvenes investigadores:

Dado que el CIC funciona, en gran medida, gracias a la financiación que consiguen los propios investigadores, un investigador Tipo A posee una mayor capacidad de atraer recursos, al CIC, que un investigador joven, Tipo C. Por esta razón, se ve limitado el crecimiento e independencia científica de los jóvenes investigadores, Tipo C, que no se encuentran en el Tipo B. A cambio se garantiza la continuidad financiera del CIC, al menos, mientras los investigadores Tipo A sean competitivos y productivos. El CIC facilitando la entrada, a algunos de sus laboratorios, a investigadores jóvenes, Tipo B, equilibra en la medida de sus posibilidades el desarrollo de la ciencia desde la potenciación de jóvenes investigadores. Pero, limitando la entrada de otros investigadores jóvenes igualmente capacitados, Tipo C, intenta preservar una financiación y competitividad, a la que de otro modo, quizá, difícilmente podría acceder dadas las condiciones sociales (legitimación), las condiciones económicas (recursos económicos) y las condiciones políticas (instituciones protectoras y promotoras), aparte de las geográficas, en que debe desenvolverse el CIC. En cualquier caso, si bien el debate sobre la ocupación de espacios puede continuar abierto, es necesario señalar que la política del CIC en cuanto a la ocupación de sus espacios, está dando sus frutos.

Fernando González Galán

Sirvan como ejemplo de estos frutos, los siguientes logros del CIC:

- 1) La concesión de una beca de Estados Unidos¹³⁸ para un proyecto conjunto entre dos líneas de investigación, básica y clínica.
- 2) El volumen de publicaciones anual que genera el Centro.
- 3) La puesta en marcha de pequeñas empresas de biotecnología.
- 4) Las patentes generadas.
- 5) La reciente concesión al CIC de la sede del Banco Nacional de ADN¹³⁹.

Con lo que he expresado, se entiende que para la posición del perfil C la ocupación de espacios en el CIC sea ineficiente. Mientras, para la posición del perfil A sea eficiente. Respecto a la salida que el Centro ofrece a sus jóvenes investigadores, la posición del perfil C la entendería como insuficiente, mientras que para la posición del perfil A, sería suficiente.

3.9. SOBRE LA OCUPACIÓN DE ESPACIOS: CASO FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

COMPARACIÓN ENTRE POSICIONES	Pasiva	Activa
Uso De Espacios	Por Áreas	Por Actividad Científica
Concepción Del Espacio	Posesiva	Desprendida
Prevalencia Presente Futuro	Futuro	Presente
Decisión En La Distribución De Espacios	Eufemismo Ocupacional Virginidad de Espacios	Realismo Ocupacional
Carga Docente Elevada	No Puede Investigar	Puede Ceder Temporalmente El Laboratorio
Relación Espacio Tiempo	Estable (Indefinida)	Inestable (Definida)
Relación Espacio Ocupación	Vacío	Ocupado

Proceso seguido para ocupar espacios:

En su momento, una vez construido y habilitado el edificio de la Facultad de Medicina, se distribuyeron los espacios de forma equitativa por áreas, es decir, por disciplinas científicas del ámbito de la medicina. Con el transcurso del tiempo, esa distribución ha

¹³⁸ Esta beca fue concedida, durante el año 2003, a personal científico del CIC. Este tipo de becas se conceden por proyecto del National Cancer Institute (NIH), perteneciente al National Institute of Health de los Estados Unidos de América.

¹³⁹ Durante el segundo trimestre del año 2004.

Fernando González Galán

permanecido igual. Sin embargo, en la actualidad unas áreas han crecido, otras áreas han disminuido y otras áreas han perdurado como el primer día. Así, se ha originado una saturación diferente en los espacios. Obligando a tirar tabiques y ocupar parte de pasillos y aseos, para dar cabida al desarrollo de áreas en crecimiento, mientras otras áreas permanecen sin llevar a cabo investigación en sus laboratorios.

Respecto a la política de ocupación de espacios de la facultad de Medicina, he encontrado dos posiciones. A una de ellas la denotaré como activa por su defensa de unas condiciones iniciales inestables en el tiempo, a la otra como pasiva, por el amparo ofrecido a unas condiciones iniciales estables en el tiempo.

Posición Activa: Condiciones iniciales inestables en el tiempo. Aquella que concibe que las distribuciones iniciales, por áreas, no deben condicionar el desarrollo de líneas de investigación en crecimiento. Entiendo por inestabilidad en el tiempo, a aquella situación en que la ocupación de espacios, laboratorios, no debe vincularse a la plaza funcionarial sino al mérito científico y al objetivo del rendimiento científico. Es inestable en el tiempo porque depende de la actividad científica que se realiza en ese espacio por parte del investigador, se ocupa más o menos espacio en función del rendimiento y el mérito científico.

Sentencias de la Posición Activa:

- Uso de espacios: El uso de los espacios debe establecerse por actividad científica, ocupándose así los laboratorios. En la actualidad existe un desequilibrio entre la ocupación de diferentes espacios que desemboca en uso inadecuado de los espacios.

- Concepción del espacio: Desprendida: Entiende la Posición Activa que el espacio no es de nadie, sino de la universidad. Su uso debe ser temporal y vinculado a la actividad y el mérito científico.

- Prevalencia del presente con respecto al futuro: La decisión en la distribución de los espacios debe garantizar la seguridad de que la distribución de espacios, es una distribución temporal. Y por lo tanto ubicada en las necesidades científicas presentes.

- Realismo Ocupacional: Los espacios deben ocuparse realmente por investigadores, por actividad científica. Noto como realismo ocupacional, al hecho de entender que si hay investigadores en precarias condiciones de espacio, en ese caso, es conveniente que

Fernando González Galán

esos investigadores puedan ocupar temporalmente un espacio, un laboratorio que no está siendo utilizado.

- Carga docente: La posición activa pone de relieve que quien soporta una carga docente elevada u otro tipo de tarea y no le es posible investigar, puede ceder temporalmente el laboratorio a un área en crecimiento.

Distíngase, seguidamente, una secuencia de transcripción en la que se puede observar la Posición Activa.

"Para buscar un espacio en la facultad de medicina, han tenido que tirar un baño y ocupar una parte del pasillo. Es decir, que... Cuando hay, pues bueno, pasillos que están completamente libres. Y hay otros que están, digamos casi con las personas amontonadas. Y que hay mucho desequilibrio entre la ocupación de diferentes espacios. Hay disparidad.

¿Porqué puede haber esa disparidad en la distribución en el espacio?

Bueno yo creo que probablemente por lógica, probablemente al principio. Es decir, que la impresión que yo tengo es que ha habido una distribución de espacios equitativa por áreas. Y que eso no se ha movido. Y en este tiempo pues ha habido áreas que han crecido mucho. Hay áreas que han disminuido, hay áreas que están como estaban, entonces bueno, pues eso en un espacio similar pues crea automáticamente una saturación diferente en un sentido y en otro.

¿Para mover eso y cambiarlo?

Decisión.

¿Y esa decisión de quién es?

Bueno yo creo que es una decisión que es muy clara. Yo creo que el espacio no es de nadie, el espacio es de la Universidad. Entonces yo creo que la política de la Universidad es la que tiene que determinar. O de la facultad o de los departamentos pues es la que tiene que determinar como se hace la distribución de cada uno de los espacios dependiendo digamos de quien tiene el poder de decisión.

Y desde luego, bueno, yo creo que la seguridad de que la distribución de espacios, es una distribución temporal. Que no es como mi casa que he comprado y tengo.

Y entender pues que si hay gente en peores condiciones, pues yo creo que ocupar temporalmente un espacio que está libre, yo lo veo bien"¹⁴⁰.

El poder de decisión, no parece que dependa de los científicos y su interés por la actividad científica, sino más bien de otros factores e intereses. Es decir, parece que la profesión del científico no se halla consolidada en el Entorno Operativo de la Universidad pues su capacidad de influencia no resulta lo suficientemente potente como para imponer el interés por la actividad científica en los espacios

¹⁴⁰ S. A4.14.

Fernando González Galán

construidos para ello en detrimento de usos inadecuados al fin con el que fueron creados dichos espacios¹⁴¹.

Posición Pasiva: Condiciones iniciales estables en el tiempo. Aquella que entiende que las distribuciones iniciales por áreas deben preservarse para el desarrollo de futuras áreas de investigación, en detrimento de líneas presentes de investigación en crecimiento.

Sentencias de la Posición Pasiva:

- Uso de Espacios: Los espacios deben preservarse por áreas científicas. Porque una vez jubilado el profesor que por diferentes motivos, ocupando un espacio, no realiza investigación, en el futuro, puede incorporarse otro profesor que sí desea investigar en dicho área.

He de notar en este punto, que si el profesor no investiga en el laboratorio durante su ejercicio como tal, obtenemos como resultado un espacio, un laboratorio, en el que no se ha investigado durante treinta o cuarenta años. Periodo aproximado en que un profesor ejerce como docente. Supongamos ahora que al profesor que le sustituye, igualmente, por diferentes razones, no le es posible investigar en el laboratorio que le ha sido asignado. De nuevo transcurrirían otros treinta o cuarenta años para tan sólo potencialmente permitir la ocupación del laboratorio a personal investigador.

Así, en ochenta años, la investigación en el laboratorio no habría sido posible (o no será posible). Si la situación se repitiera, en otras universidades españolas, observaríamos uno de los puntos que sumaría una posible explicación del retraso competitivo de la ciencia en España, a saber:

Espacios planificados, construidos, y habilitados, para la investigación científica, no empleados para la misma. A este fenómeno lo conoceré como Tendencia A La Virginidad De Los Espacios.

- Concepción del espacio: Posesiva: Entiende que el espacio debe vincularse a la plaza funcionarial y durante el tiempo de ocupación de la plaza, el uso del espacio es exclusivo del titular, investigue o no investigue en dicho espacio. Podría suceder el caso de que el científico investigara en privado y no utilizara el laboratorio para la investigación, en ese caso observaría necesario mantener el espacio del laboratorio para posibles trabajos en él.

¹⁴¹ Sobre la profesión de la ciencia y su poder puede consultarse J. Ben-David (1972).

Fernando González Galán

- Prevalencia del futuro con respecto al presente: No se debe privar el desarrollo a una línea futura para desarrollar líneas en crecimiento actualmente.

- Eufemismo Ocupacional: Entiendo el Eufemismo Ocupacional como una consecuencia de la Tendencia A La Virgindad De Los Espacios. He convenido en indicar como eufemismo ocupacional al fenómeno de observar los espacios, en los que actualmente no se lleva a cabo investigación, como apuestas de futuro.

- Carga Docente: La posición pasiva señala que el profesor que tiene una carga docente muy elevada no puede llevar a cabo investigación, ya que aunque quisiera, no dispone de tiempo para ello.

A continuación, muestro una secuencia de transcripción en la que se puede observar lo que he convenido en notar como Posición Pasiva.

"En la facultad de medicina hay espacios vacíos porque los profesores que en este momento están en esos departamentos, no trabajan. Así, diciéndolo claramente. Claro si eso lo ocupamos con otra cosa, el día de mañana este profesor cuando se jubile, viene otro con ganas de trabajar y no tiene espacio. Entonces yo creo que hay que ser muy cuidadoso con ese tipo de afirmaciones, porque dependiendo de los profesores que estén en cada momento, a lo mejor los espacios sí pueden ser ocupados. Y lo que no puedes es hipotecar el desarrollo de una línea de investigación futura porque se desarrollen otras de ahora.

Si hubiese mucho espacio libre, estaría en contra de eso, pero creo que hay que respetar algunos espacios. Porque son líneas de investigación que en este momento, en la facultad de medicina hay sitios que hay que respetar, porque si cuando cambien las condiciones de las personas que están en este momento, viene alguien con ganas de trabajar, sino no va a poder trabajar. Entonces es una apuesta de futuro.

En ese sentido, yo prefiero ver los espacios que hay poco ocupados, como apuestas de futuro.

Existen espacios de la facultad de medicina que no se utilizan, pero que a lo mejor, dentro de tres años o cuatro, cuando se jubilen los profesores que están ahí, pues tienen una función.

Entonces lo deseable es que el profesor que está ahí haga investigación.

Hombre eso sería lo deseable. Pero cuando se habla de estos problemas, la persona que lo hace, tiene que ponerse en la piel de todos. Y hay profesores en esta Universidad que tienen una carga docente muy grande. A los cuales exigirles que hagan investigación es exigirles más de lo que uno le puede exigir a una persona. Entonces, hay que ser muy cauto a la hora de criticar a los demás. Es decir, y a la hora de plantearse determinadas cosas"¹⁴².

¹⁴² S. A6.14.

Fernando González Galán

Sin embargo, el hecho que aquí presento, radica en que existen profesores que tanto si realizan una docencia de calidad como si no la realizan, provocan que los espacios asignados a sus disciplinas permanezcan vírgenes.

A continuación, muestro una secuencia de transcripción donde el investigador expresa su preocupación por el uso no racional del espacio en la Universidad.

"Racionalizamos el uso del espacio. Espacios para meter todo lo que hay en este centro existen en la Universidad. Lo que pasa es que para no tener a toda la universidad cabreada, es decir, si aquí se planteara qué utilización le estamos dando al espacio de ahí en medicina, el 80% del espacio está infrautilizado. O sea 200 metros cuadrados del profesor zutanito, que encima está en su consulta privada y no pone aquí un pie, que tiene un pedazo de candado tremendo. Y así está toda la facultad, en farmacia tres cuartos de lo mismo"¹⁴³.

La ocupación de espacios en el CIC, como se ha señalado anteriormente, trata de crear un marco que pueda proteger, amparar, lo que he convenido en notar como principios del CIC, a saber:

- 1) Equilibrio entre líneas de investigación, básica, clínica, y aplicada,
- 2) Seleccionar investigadores predoctorales, posdoctorales y principales, altamente cualificados, para la investigación científica, competir y atraer recursos.

Si aceptamos el hecho de que el fin de la Organización Científica CIC, sea alcanzar una elevada capacidad competitiva, situándola en igualdad, en cuanto a producción científica, con el resto de los grupos de investigación de otros países extranjeros; convendremos en que para lograr un adecuado equilibrio entre líneas de investigación, será necesaria una correcta colaboración entre ellas¹⁴⁴. Al servicio de esta colaboración, me he preguntado, en el presente estudio, sobre el modo en que se produce la comunicación entre los distintos grupos del CIC. Pienso que la comunicación entre investigadores científicos es uno de los pilares que nos puede ayudar a comprender la constitución de una Organización Científica, así como su capacidad para competir científicamente.

¹⁴³ S. A4.44.

¹⁴⁴ J. Reardon (2001) realiza un estudio sobre el Proyecto Genoma Humano mostrándolo como un estudio de caso sobre la colaboración y la coproducción científica.

Fernando González Galán

A continuación, trato de acercarme al modo en que los científicos del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), se comunican entre sí. Observaré para ello los objetivos que persiguen y los medios que utilizan para lograrlo.

3.10. COMUNICACIÓN CIENTÍFICA ENTRE LOS DISTINTOS GRUPOS DEL CIC

El tamaño medio de un grupo de investigación es de 8 investigadores. A continuación, resumo en tres categorías los tipos de grupos que he encontrado en el CIC.

Tipo Grupo	Componentes del Grupo	Tamaño Medio
Tipo A	Investigador Principal Tipo A y el resto Investigadores Predoctorales	Ocho
Tipo A C	Investigador Principal Tipo A, con uno o dos Investigadores Tipo C y el resto Investigadores Predoctorales	Más de ocho
Tipo B	Investigador Principal Tipo B y uno o dos Investigadores Predoctorales	Entre dos y tres

A continuación, presento los objetivos que persigue la comunicación entre grupos y los medios que utilizan para alcanzar dicha comunicación.

Objetivos	Medios
Cohesión Organizativa	Formales
Capacidad Competitiva	Informales

Objetivo de la comunicación entre grupos del CIC: Lograr que los investigadores estén en constante actualización en lectura, estudio, y discusión de la literatura científica. De este modo se aporta cohesión y capacidad competitiva a la organización científica.

Fernando González Galán

Medios para llevar a cabo la comunicación entre grupos del CIC:

1-. Formales: Aquellos que se producen sobre acuerdos alcanzados por la comunidad científica.

Medios de Comunicación Formales
Reuniones
Proyectos
Seminarios
Publicaciones

1.1-. Reuniones: Reuniones de la Junta Directiva, reuniones de la Junta de Investigadores Tipo A.

1.2-. Proyectos: Por otro lado se llevan a cabo proyectos conjuntos entre grupos de investigación.

1.3-. Seminarios: Seminarios cada siete días. Cada semana un grupo investigador presenta avances, y trabajos científicos.

Seguidamente, expongo un ejemplo de secuencia de transcripción en la que un investigador comenta lo que he notado como medios formales, para responder a la pregunta ¿A través de qué mecanismos se lleva a cabo la comunicación científica entre los distintos grupos del CIC?

"Por medio de seminarios conjuntos, y por medio de colaboraciones que han ido surgiendo de forma especial aquí. En el centro en el que yo estaba antes, cada uno trabajábamos en lo nuestro, y punto. En este centro, a parte de tener medios conjuntos, hay grupos que trabajamos en áreas muy parecidas, por ejemplo, Sergio Moreno trabaja en ciclo celular, Avelino Bueno trabaja en ciclo celular. Se producen interacciones, tanto profesionalmente como seminariamente, en el sentido de tener actividades conjuntas. De tener proyectos conjuntos y hacer trabajos a medias. Pero este ejemplo no es único, están Xosé Bustelo y Eugenio Santos que trabajan en oncogenes y colaboran en proyectos conjuntos. Y nacen iniciativas nuevas, por ejemplo, Atanasio Pandiella que trabaja en señales, en los últimos dos años o año y medio empieza a trabajar con Jesús San Miguel y colaborar en proyectos de mieloma y de caracterización molecular"¹⁴⁵.

Cuando el investigador emplea el término "medios conjuntos", se refiere a los servicios comunes que ofrece el Centro, es decir, a las unidades administrativa, de bioinformática, técnica y de servicios. Estas unidades, junto con la Unidad de Investigación, se presentan en el apartado "Organización De Las Secciones Del CIC" del Capítulo Tercero.

¹⁴⁵ S. A1.19.

Fernando González Galán

1.4-. Publicaciones: Los grupos escriben sus trabajos, los publican y estos se ponen a disposición de la comunidad científica.

*"Cuando los trabajos están elaborados cada grupo escribe las publicaciones. Y están a disposición de la comunidad científica"*¹⁴⁶.

2-. Informales: Estos medios pueden ser de tipo material, proyectados con la construcción del edificio. O de tipo inmaterial, conversaciones espontáneas entre los investigadores¹⁴⁷.

Medios de Comunicación Informales De Tipo Material
Ventanales Transparentes
Salas

Medios de Comunicación Informales De Tipo Inmaterial
Conversaciones

2.1-. La construcción de ventanales transparentes para separar unos laboratorios de otros. Favoreciendo así la concepción de conjunto científico, no de grupos aislados, y la visualización de la actividad científica.

2.2-. Salas: Para seminarios y de estar. En la sala de estar existen los últimos números de revistas publicadas. Se propicia que en el momento de esparcimiento, los investigadores puedan comentar entre ellos los artículos de las revistas, o surjan conversaciones espontáneas sobre diferentes aspectos de la actividad científica.

"Dentro del centro tenemos relación continua entre unos investigadores y otros. Hemos enfatizado mucho la comunicación. Entre unos laboratorios y otros, te has fijado, hemos puesto ventanal, que unos están viendo a otros. Pues eso ha sido con intención especial. Porque una cosa típica aquí en Salamanca es que la gente tiende a cerrarse en sus puertas.

Ahora, arriba, habrás visto que hemos puesto las revistas, los números recientes en vez de ponerlos en la biblioteca, los hemos puesto ahí. La gente sube, hace un comentario y charla sobre el artículo que sea. Que sea continuo, desde ver visualmente al que está trabajando ahí a través del ventanal, a estar hablando con él en el pasillo, a cuando se toma el café, o más institucionalmente en un seminario, y luego más institucional a todo esto es la publicación científica. Cada investigador tiene que estar al

¹⁴⁶ S. A2.19.

¹⁴⁷ En el capítulo séptimo trato sobre lo que noto como "Hecho Social de Tipo Primario": Conversaciones entre individuos.

Fernando González Galán

*día de la literatura científica, leerla, estudiarla, y discutirla, ese es el modo*¹⁴⁸.

El contenido de las comunicaciones que se llevan a cabo en el CIC tienen que ver con distintos aspectos relacionados con la actividad científica.

Existen tres razones que posibilitan dicho contenido en las comunicaciones del CIC.

1) La actividad que se lleva a cabo en el Centro es fundamentalmente científica.

2) La actividad científica se realiza por los grupos de investigación. Grupos sociales interesados en la actividad científica.

3) El personal del CIC es mayoritariamente personal investigador y el resto de personal trabaja al servicio de la correcta función de la investigación científica en el Centro.

A continuación observo el número y porcentaje en recursos humanos de investigadores, personal administrativo, laboral y otros, con los que cuenta el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), a fecha 29 de julio de 2003¹⁴⁹.

¹⁴⁸ S. A2.19.

¹⁴⁹ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

He elaborado la siguiente tabla tras observar la clasificación del CSIC para el Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer. Clasificación que más adelante presentaré.

Personal	Número	Porcentaje
Investigador	136	93,79
Administrativo	6	4,14
Laboral	1	0,69
Otros	2	1,38
Total	145	100

Se observa en el cuadro anterior, que la Organización Científica del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) está mayoritariamente formada por personal investigador. Véase a continuación, la clasificación de investigadores, que en el presente estudio he realizado, en función de la ocupación de espacio en el CIC.

Personal Investigador	Número	Ocupación del Laboratorio
Tipo A	13	Laboratorio Completo
Tipo B	4	Mitad de laboratorio
Tipo C	50	Espacio en laboratorio
Tipo D	18	Poyata en laboratorio
Tipo E	26	Poyata en laboratorio
Becarios Cargo a Proyectos	24	
Ayudante Investigación	1	
Total Investigadores	136	

Es posible observar en el cuadro, la relación entre 1) dominio del espacio en el CIC, es decir, la ocupación de espacio en laboratorio y 2) número de investigadores de cada tipo.

Corresponde a 13 investigadores del Tipo A que ocupan laboratorio independiente, frente a 4 investigadores Tipo B que ocupan la mitad del laboratorio, el resto de investigadores 118 ocupan espacios principalmente en los laboratorios de los investigadores de Tipo A. El dominio espacial en el CIC corresponde a los investigadores Tipo A. Pues dirigen de manera independiente 13 laboratorios.

Una vez observada la relación entre tipo de investigadores, número de ellos y espacios ocupados, es posible avanzar en el conocimiento sobre las relaciones de comunicación en el centro.

Hasta ahora, he clasificado las comunicaciones del CIC en formales e informales. Ahora, aumentando la perspectiva, es posible obtener una clasificación en función de los tipos de investigadores que se comunican, de la dirección de las comunicaciones y de las

Fernando González Galán

repercusiones que las mismas pueden tener para la Organización Científica. Finalizo dando cuenta de la comunicación de tipo tácito:

1-. Comunicaciones según el tipo de investigadores: Estas comunicaciones como es de suponer se producen entre investigadores del mismo tipo o entre investigadores de diferente tipo. Pueden ser de tipo formal o de tipo informal.

2-. Comunicaciones según la dirección:

2.1-. Comunicaciones de tipo vertical:

2.1.1-. Dentro del grupo de investigación: Entre investigadores de Tipo A y los investigadores de Tipo C, D, E. Los jefes de grupo, Tipo A, dirigen sus grupos y comunican las pautas a seguir a los miembros del grupo. A veces el jefe de grupo Tipo A delega en un investigador Tipo C, tareas de dirección y por tanto de comunicación. Las comunicaciones de tipo vertical dentro del grupo, versan sobre las líneas a marcar en la actividad científica fundamentalmente y las posibles necesidades que surgen de la misma.

2.1.2-. Fuera del grupo de investigación: Los investigadores Tipo A, comunican las necesidades del trabajo científico a la Junta Directiva y a la Junta de Investigadores sobre el funcionamiento de la actividad científica.

2.2-. Comunicaciones de tipo horizontal: Estas se producen entre los investigadores del mismo tipo. La verticalidad tiende a aparecer cuando las comunicaciones se establecen entre investigadores más formados y maduros científicamente e investigadores más jóvenes.

3-. Comunicaciones según la repercusión:

3.1-. Las comunicaciones de tipo vertical tienen como objetivo, no sólo la supervisión del adecuado funcionamiento de la actividad investigadora, sino también establecer las pautas de relación jerárquica que propicien y garanticen unas normas de actuación encaminadas a conseguir el fin de la Organización Científica: La producción científica capaz de ser competitiva con el Entorno competitivo nacional e internacional.

3.2-. Las comunicaciones de tipo horizontal o tendentes a verticalidad persiguen crear una realidad social propicia para el acuerdo científico, la actuación científica, la comunicación de inquietudes, y hallazgos.

4-. Comunicaciones de tipo tácito:

En conversaciones formales e informales, mediante diferentes formas de lenguaje verbal y no verbal, este tipo de comunicaciones

Fernando González Galán

forjan las redes científicas¹⁵⁰, los colegios invisibles, los grupos de poder y las organizaciones científicas. En ellas se ven involucradas todas las personas que forman parte de la Organización Científica, pero principalmente los investigadores. Ya sean investigadores principales, predoctorales, o posdoctorales¹⁵¹. Este tipo de comunicaciones pueden observarse en cualquier tipo de organización social.

3.11. RECURSOS HUMANOS DEL CIC

A continuación, expongo una tabla del personal del CIC desglosado por las categorías ocupacionales según la clasificación del CSIC por ser Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer¹⁵², a fecha 29 de julio de 2003.

Funcionarios CSIC	Número	Contratados	Número
Profesores Investigación:	1	Investigadores:	0
Investigadores Científicos:	3	Laborales (cargo a proyectos):	54
Científicos Titulares:	1	Becarios (cargo a proyectos):	24
Titulados Superiores:	0	Otros	
Titulados técnicos:	0	Doctores vinculados:	0
Ayudantes diplomados:	0	Becarios predoctorales:	26
Ayudantes de investigación:	1	Becarios posdoctorales:	18
Auxiliares investigación:	0	Personal Universitario	
Otros cuerpos grupos A y B:	0	Catedráticos:	5
Otros cuerpos grupos C y D:	0	Profesores titulares:	3
Otros cuerpos grupo E:	0	Otro profesorado:	0
Laborales		Administrativos:	3
Personal laboral:		Otros:	2
G1:	1		
G2 a G8:	0	Total personal	142

Tras cumplir sus primeros cinco años de singladura, el CIC ha elaborado una Memoria de Actividades¹⁵³. En ella aparecen los recursos humanos con los que ha contado el CIC durante los años 2000, 2001, 2002, 2003, y 2004. Según el texto inicial de la tesis, divido recursos humanos en:

Recursos Humanos
Investigador
Administración y Servicios
Técnico (Apoyo Científico)

¹⁵⁰ Sobre redes de investigación en ciencia tratan M. Mulkay, G. N. Gilbert, S. Woolgar (1975).

¹⁵¹ Sobre conocimiento tácito y redes científicas puede consultarse H. M. Collins (1974) y (1982 a).

¹⁵² Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

¹⁵³ Fuente: Memoria de Actividades del CIC www.cicancer.org

Los datos ofrecidos por la Memoria de Actividades, permiten realizar el siguiente cuadro con respecto a los recursos humanos:

Recursos Humanos Tipo Investigador	
	Investigadores Principales
Catedrático USAL	5
Profesor Titular USAL	1
Profesor Investigador CSIC	3
Investigador Científico CSIC	3
Científico Titular CSIC	1
Total	13
Convocatoria	Investigadores Ramón y Cajal
2001	7
2002	3
2003	5
Total	15
	Investigadores FIS
2001	1
2002	2
2003	2
Total	5
	Investigadores Posdoctorales
	Investigadores Predoctorales
Total	119
Recursos Humanos Tipo Administración y Servicios	
Comunicación y Marketing	1
Secretaría, Administración, Compras y Gestión de proyectos	5
Total	6
Recursos Humanos Tipo Técnico (Apoyo Científico)	
Genómica	5
Proteómica	3
Microscopía	1
Esterilización, Radiactividad y Preparación de medios	4
Almacén	1
Mantenimiento e Instrumentación	3
Citogenética	5
Patología Molecular y Banco de Tumores	3
Bioinformática	1
Total	26
TOTAL PERSONAL INVESTIGADOR	152
TOTAL PERSONAL CIC	184¹⁵⁴

Para terminar el presente capítulo, mostraré un resumen de las características que aún habiendo sido señaladas anteriormente,

¹⁵⁴ Los datos ofrecidos en la Memoria del CIC (2000, 2001, 2002, 2003, 2004). Más los datos obtenidos mediante el directorio del CIC (fuente: www.cicancer.org, a fecha 1 de abril de 2005) me han permitido

Fernando González Galán

convierten, según los entrevistados, al CIC en un centro competitivo. Asimismo, introduciré los elementos diferenciales característicos del CIC en comparación con otros centros del país.

A lo largo del periodo en que realicé las entrevistas¹⁵⁵, pude comprobar que los investigadores presentaban al Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) como un centro diferencial, único centro del territorio nacional que se asemejaba a un "Cancer Center" de Estados Unidos, con investigación básica, clínica, y aplicada. Ello, junto con el objetivo de hilvanar una observación inicial comparativa con otros centros de investigación del país, tales como el CNIO y el CBMSO, me ha llevado a plantear el estudio del siguiente apartado. Comentaré tan sólo las características "Multidisciplinariedad", "Centro Excelente", y "Situación Geográfica del CIC" ya que el resto de ellas han sido explicadas, si bien bajo otros apartados, anteriormente.

3.12. CARACTERÍSTICAS QUE HACEN DEL CIC UN CENTRO COMPETITIVO.

Adscripción	Incorporación De Personal Investigador	Infraestructuras	Financiación	Algunos Premios Científicos al CIC
Temporal	Multidisciplinariedad	Servicios Al Centro	Pública	Centro Marie Curie
Evaluaciones	Alta Capacidad Competitiva De Los Científicos	Servicios Externos	Privada	Institución Sanitaria

Situación Geográfica Del CIC	
Universidad De Salamanca	Campus Unamuno
Ciudad	Salamanca

Tipo De Investigación
Básica
Clínica
Aplicada

Multidisciplinariedad:

Los investigadores procedentes de distintas disciplinas, participan conjuntamente en los distintos proyectos de investigación. En el Capítulo Segundo, referente al Proceso de Gestión del CIC he mostrado las distintas procedencias disciplinarias observadas en los investigadores del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Es decir, se trata de una multidisciplinariedad formada por

calcular el número total de personas que trabajan en el CIC: 184; y el número de investigadores postdoctorales y predoctorales del CIC: 119.

¹⁵⁵ Realicé la mayor parte de las entrevistas en la segunda quincena del mes de junio de 2003 y la primera quincena del mes de julio de 2003. Realicé el resto de las entrevistas en distintos días de los meses de noviembre y diciembre de 2003. Y en Enero de 2004.

Fernando González Galán

farmacéuticos, biólogos, bioquímicos, y médicos. Esta multidisciplinariedad se ve reflejada en la investigación clínica, básica y aplicada que se lleva a cabo en el Centro. Ello facilita a los grupos de investigación del CIC llevar a cabo numerosos proyectos de investigación conjuntos. Las ventajas de esta situación son mostradas por uno de los investigadores.

"Es un tipo de centro, en el que están digamos todas las áreas de investigación de Cáncer. Es decir, que hay grupos dedicados a una investigación muy básica. Hay grupos dedicados a investigación clínica. Y hay grupos dedicados a hacer la investigación en el trasvase entre investigación básica y clínica. Hay multidisciplinariedad, hay también interacción entre grupos que trabajan en áreas completamente diferentes. Por poner algún ejemplo, pues en un centro que se crea desde el año 2000, yo creo que nuestro grupo tiene proyectos de colaboración pues prácticamente con el 70% de los otros grupos que hay en el centro. Y eso no estaba antes, es decir, que hay áreas que por decirlo de alguna forma no son competitivas pero son muy complementarias. Eso le da un valor añadido especial"¹⁵⁶.

Algunos reconocimientos Científicos al CIC¹⁵⁷:

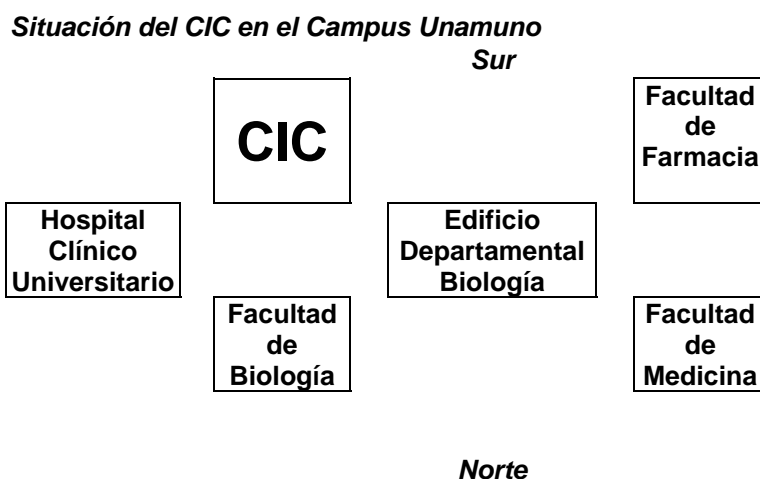
Año	Reconocimiento
2000	Reconocido por la Unión Europea , dentro de su programa de Calidad de Vida, como "Centro de Excelencia Marie Curie para la formación en investigación oncológica" . Para el periodo 2001-2003.
2001	Premio a la Institución Sanitaria del Año 2001. Concedido por la Fundación de la Clínica San Francisco, León, tras votación unánime de los médicos de Castilla y León.
2002	Premio "100 Mejores ideas de la década" al CIC. Diario Médico (octubre 2002).
2003	Mención de Calidad al Programa de Doctorado "Biología y Clínica del Cáncer", otorgado por el Ministerio de Educación y Ciencia

¹⁵⁶ S. A5.15.

Fernando González Galán

Situación Geográfica del CIC:

La localización del CIC en el Campus Miguel de Unamuno, según los entrevistados, es privilegiada para favorecer su actividad científica. Situado entre las facultades de Biología, Farmacia y Medicina, cercano al Hospital Clínico Universitario. Véase el siguiente cuadro esquemático.



Las condiciones deficientes de comunicación que posee la ciudad de Salamanca por carretera, tren, o incluso avión va en detrimento de una mejor actividad científica.

"Barcelona, Madrid, evidentemente, están mejor comunicadas, no sé, de todo. Y no Salamanca, que es una provincia y que tiene recursos limitados"¹⁵⁸.

Veamos, a continuación, la capacidad competitiva del CIC teniendo en cuenta sus publicaciones.

3.13. CAPACIDAD COMPETITIVA DEL CIC A TRAVÉS DE SUS PUBLICACIONES.

A continuación, presento el número de publicaciones por investigador del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC)¹⁵⁹. Se trata de las publicaciones más relevantes, por tanto no todas, durante los años 1999, 2000, 2001, 2002, y 2003¹⁶⁰.

Recordar que el Centro se compone principalmente por investigadores que forman parte de dos Institutos de Investigación:

¹⁵⁷ Fuente: www.cicancer.org.

¹⁵⁸ S. BC2.10.

¹⁵⁹ En la memoria de actividades (www.cicancer.org) el lector interesado puede actualizar las publicaciones del CIC hasta el año 2004.

¹⁶⁰ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

1-. Instituto Mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IMBCC): Convenio CSIC USAL.

2-. Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer (LRU).

En este sentido, se muestran publicaciones de investigadores que si bien, alguno de ellos, no trabajan físicamente en el CIC, sí trabajan en el Cáncer y colaboran constantemente con investigadores del CIC y por tanto en proyectos conjuntos. Por lo que, la capacidad competitiva del CIC, en cuanto a sus publicaciones, se ve ampliada.

Año	Publicaciones
1999	45
2000	71
2001	78
2002	82
2003	108
Total	384

Indico, a continuación, los resultados obtenidos en las distinciones llevadas a cabo por los investigadores entre el CIC, el CNIO, y el CBMSO. También utilizo como fuentes la información ofrecida en las páginas web de los centros.

3.14. ALGUNAS DIFERENCIAS ENTRE EL CIC, EL CNIO, Y EL CBMSO.

	CIC	CNIO¹⁶¹	CBMSO¹⁶²
Gestación	Grupo Gestor De Investigadores	Creación Institucional	Unión Institutos Científicos
Tamaño	20 Laboratorios	25 Jefes de Grupo/Unidad ¹⁶³	
Número en Recursos Humanos	184	214 ¹⁶⁴	677 ¹⁶⁵
Tipo Investigación	Básica, Clínica, Aplicada	Básica, Aplicada	Básica
Lugar	Salamanca	Madrid	Madrid
Adscripción	Mixto USAL CSIC	Ministerio de Sanidad	Mixto UAM CSIC
Inauguración del Edificio	2000	2003 ¹⁶⁶	1975
Tipo Personal Investigador	Funcionarios no adscritos al Centro, Contratados, Becarios	Contratados, Becarios	Funcionarios, Contratados, Becarios

Gestación:

El Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), surgió gracias al empuje científico de un Grupo Gestor De Investigadores de la Universidad de Salamanca y del Hospital Universitario. Los investigadores denominan a esta forma de gestación "de abajo a arriba", primero se ha formado un grupo de investigadores, que después ha gestado la creación de la Organización Científica.

"Empezamos a hablar de hacer algo a principios de los 90. Creo que fue en el 91 cuando hicimos un curso de oncogenes aquí. Y empezamos a sugerir a la gente, oye pues mira, pues esto sería una buena idea. Pues empezamos a proponerle a posibles patrones de la Universidad, del CSIC. Y ya trabajando un poquito ya todos pues ha sido un proceso de abajo a arriba"¹⁶⁷.

Por Creación Institucional, entiendo el proceso mediante el cual una institución científico y sanitaria, previamente existente, crea un centro de investigación independiente de ésta. El Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) fue creado en 1998 por el Instituto

¹⁶¹ Fuente: www.cnio.es.

¹⁶² Fuente: www.cbm.uam.es.

¹⁶³ Fuente: Memoria CNIO 2003.

¹⁶⁴ Fuente: Memoria CNIO 2003.

¹⁶⁵ Datos obtenidos a fecha 4 de abril de 2005. Fuente: www.cbm.uam.es.

¹⁶⁶ Si bien grupos del CNIO trabajan con anterioridad, el CNIO es inaugurado oficialmente en 2003 por El Presidente del Gobierno, Excmo. Sr. Don José María Aznar. Más adelante, en el apartado "Inauguración del Edificio", presento los hitos del CNIO.

¹⁶⁷ S. A1.4.

Fernando González Galán

de Salud Carlos III dependiente del Ministerio de Sanidad¹⁶⁸. Los investigadores entrevistados denotan el proceso de gestación del CNIO como "de arriba a abajo", debido a que primero se forma la cúpula, la dirección, del Centro y después entran los investigadores.

*"El caso del CNIO es todo lo contrario. Es de arriba abajo, financiado institucionalmente directamente por el Ministerio de Sanidad, el tamaño es distinto, la financiación es distinta, la competitividad de los grupos es distinta"*¹⁶⁹.

El CBMSO, surgió por Unión De Institutos Científicos, previamente existentes.

*"Tras un largo proceso de programación y estudio, el CBMSO convierte en realidad una iniciativa del Prof. Severo Ochoa de crear en España un Centro de Investigación en Biología Molecular de prestigio internacional. El Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (CBMSO), surge de la unión del Instituto Universitario de Biología Molecular de la UAM dirigido por el Prof. Federico Mayor Zaragoza, de los Institutos de Biología del Desarrollo y Bioquímica de Macromoléculas del CSIC dirigidos por los Prof. Eladio Viñuela y David Vázquez, respectivamente, y de la sección de Genética del Desarrollo del CSIC, dirigida por el Prof. Antonio García Bellido. Además, en el CBMSO se integra, como parte fundamental y pionera en España, un Departamento Técnico programado y dirigido por Javier Corral, que dota al CBMSO de una infraestructura experimental y técnica de vanguardia equiparable a otros prestigiosos Centros del extranjero. El CBMSO se inaugura el 27 de septiembre de 1975 en un acto presidido por los entonces Príncipes de España, D. Juan Carlos y D^a Sofía. Durante el acto, se hace entrega a los Príncipes de un libro que recoge la labor científica realizada por el Prof. Severo Ochoa y donde D. Juan Carlos escribe esta dedicatoria: "Con mi afecto y admiración y el de la Princesa Sofía asegurándoles que en el presente y sobre todo en el futuro seguiremos muy de cerca las vicisitudes del Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" y velaremos por el progreso de la Ciencia y los científicos españoles"."*¹⁷⁰.

Tamaño:

Respecto al tamaño de los centros, todos nuestros investigadores coinciden en señalar que el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) posee un tamaño pequeño, en comparación con el CBMSO, o el CNIO, cuyos tamaños son observados como grande y medio, respectivamente.

¹⁶⁸ Fuente: www.cnio.es.

¹⁶⁹ S. A5.24.

¹⁷⁰ Fuente: www2.CBMSO.aum.es.

Fernando González Galán

"Bueno el CIC, un centro competitivo yo creo que ya lo es. En infraestructuras es un centro pequeño en comparación con otros centros del mundo, pero que tiene de todo que está muy bien dotado. Tiene investigadores médicos muy buenos, que la conexión con la médica se ha establecido aquí, hay básicos, aplicados, clínicos. Y hay un intercambio de ideas que es esencial. Es pequeño y hay poca gente, pero hay un quórum mínimo para poder hacer esa investigación que se quiere"¹⁷¹.

Para una parte de los investigadores el CIC no dispone de la suficiente masa crítica.

"Los centros donde yo he estado, estaban súper llenos y había poco espacio. En este centro es mucho más benigno en ese sentido y eso es positivo, que no esté todo tan lleno. Pero a la vez, una cosa negativa es que no hay una masa crítica. Entonces resulta difícil salir del laboratorio y contrastar tus resultados con gente que te pueda dar información relevante. Y en ese sentido hay un problema no sólo en el centro, sino en Salamanca, en general. En Salamanca la comunidad científica es limitada"¹⁷².

Sin embargo, por un lado, obsérvense a continuación los recursos humanos de que disponen CIC y CNIO. Y por otro, téngase en cuenta que el CIC comienza a funcionar en el año 2000, y que es en el año 2003 cuando se realiza dicha entrevista. Debe entenderse que el CIC, se encuentra en un proceso de gestación. Algo que también sucede, por ejemplo, con el CNIO.

Número en Recursos Humanos:

Recursos Humanos¹⁷³	CIC Núm Personas	CIC en %
Administrativo y Apoyo	32	17,39
Investigador	152	82,61
Total	184	100,00

Recursos Humanos¹⁷⁴	CNIO Núm Personas	CNIO en %
Administrativo y Apoyo	42	16,41
Investigador	214	83,59
Total	256	100

¹⁷¹ S. BC2.6.

¹⁷² S. BC3.9.

¹⁷³ Fuente: Directorio CIC a 1 abril de 2005 y Memoria CIC 2000-2004 (www.cicancer.org).

¹⁷⁴ Fuente: Memoria CNIO 2003 (www.cnio.es).

Fernando González Galán

Recursos Humanos¹⁷⁵	CBMSO Núm Personas	CBMSO en %
Científicos Plantilla CSIC	53	7,83
Científicos Plantilla UAM	44	6,50
Posdoctorales y Contratados	115	16,99
Predoctorales	223	32,94
Apoyo a la Investigación	119	17,58
Departamento Técnico	123	18,17
Total	677	100,00
Administrativo y Apoyo	242	35,75
Investigador	435	64,25
Total	677	100,00

La estructura de CIC y CNIO en porcentaje de personal administrativo y de apoyo, así como en personal de investigación es similar. Ello evidencia la adecuación en las proporciones del personal del CIC a las exigencias de la investigación. El número de investigadores del CIC, en relación con el personal administrativo y de apoyo, permite articular un centro altamente competitivo. Si su tamaño, en principio pequeño, 20 laboratorios, podía ser considerado como limitante, una eficaz articulación entre sus recursos humanos, lo convierten en uno de los centros de mayor calidad investigadora, en España.

El volumen de crecimiento del CIC tanto en proyectos de investigación como en número de investigadores por laboratorio, proporcionará un considerable aumento de la masa crítica y un mayor ajuste, en la ocupación de los espacios, del personal investigador.

En el caso del CBMSO, existe un mayor porcentaje de personal administrativo y de apoyo para atender las necesidades científicas del personal investigador que en los casos del CNIO y del CIC. Desde el punto de vista científico, el CBMSO está formado por 65 **Líneas de Investigación¹⁷⁶**, agrupadas en seis áreas científicas: Biología del Desarrollo, Neurobiología, Inmunología y Virología, Regulación de la Expresión Génica, Biología Celular y Bioinformática.

En cuanto a **Infraestructura y Servicios comunes¹⁷⁷** el CBMSO cuenta con un Departamento Técnico, dirigido por un Gerente y compuesto por servicios que prestan un apoyo técnico directo a las Líneas de Investigación (Administración, Biblioteca, Compras, Citometría de flujo, Mantenimiento, Instrumentación, Lavado y

¹⁷⁵ Datos obtenidos a fecha 4 de abril de 2005. Fuente: www.cbm.uam.es.

¹⁷⁶ Fuente: www.cbm.uam.es.

Fernando González Galán

Esterilización, Cultivos Celulares, Fotografía, Ordenadores, Animalario, Fermentación, Informática, Genómica, Microscopía Electrónica, Microscopía Confocal y Química de Proteínas / Proteoma, Seguridad y Salud y Seguridad Biológica).

Investigación:

Como he presentado con anterioridad el CIC cuenta con investigación en los campos básico, clínico, y aplicado. El CNIO, sin embargo, carece de investigación clínica, mientras que el CBMSO dispone tan sólo de investigación en el área básica. Las disciplinas que se investigan en el CBMSO son las siguientes: Biología Celular, Biología del Desarrollo, Neurobiología, Inmunología y Virología, y Regulación de la Expresión Génica¹⁷⁸.

*"Con el CNIO, una diferencia a favor nuestro es que tenemos una conexión más directa con la clínica, y con el hospital. Cosa que el CNIO no tiene"*¹⁷⁹.

¹⁷⁷ Fuente: www.cbm.uam.es.

¹⁷⁸ Fuente: www2.CBMSO.aum.es.

Fernando González Galán

A continuación presento una tabla en la que el lector puede contrastar lo expresado en la anterior secuencia de transcripción. Si bien el CNIO no dispone de investigación específicamente clínica, si lleva a cabo programas especiales mediante los cuales su relación con la clínica resulta notable.

CNIO - Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas Investigación¹⁸⁰
Investigación Básica
· Oncología Molecular
· Biología Estruct. y Biocomputac.
Investigación Aplicada
· Patología Molecular
· Genética del Cáncer Humano
· Terapias Experimentales
· Biotecnología
Programas Especiales
· Cáncer Familiar
· Centro Nacional de Genotipado
· Banco de Tumores
· Diagnóstico Molecular
Programa de Biotecnología
· Servicios de Biotecnología
Otros Programas
· Programa de Doctorado
· Programa de Formación Posdoctoral
· Patología Molecular para Residentes
· Programa de Prácticas de Laboratorio
Cursos
· Cursos de Doctorado
· Master en Oncología Molecular
· Otros Cursos
Eventos
· Cancer Conferences
· Meetings
· Seminarios
· Simposia

Lugar:

Tanto el CBMSO como el CNIO se encuentran en Madrid, mientras que el CIC en Salamanca. A mayor y mejor comunicación con Madrid, mayor capacidad competitiva de los Centros de Investigación.

Mejoras en la comunicación de la Ciudad de Salamanca, proporcionarían al CIC una mayor capacidad para intercambiar

¹⁷⁹ S. A4.24.

¹⁸⁰ Fuente: www.cnio.es, a fecha 30 de marzo de 2005. Los epígrafes “Otros Programas” y “Eventos” han sido introducidos por mí. He suprimido el epígrafe “Recursos Tecnológicos” debido a que el objetivo de

Fernando González Galán

investigadores, para atraer científicos. A continuación, presento de manera elaborada algunas sugerencias recibidas en las entrevistas.

Autovía y Tren de Alta Velocidad Ruta de la Plata	Cádiz, Sevilla, Mérida, Cáceres, Plasencia, Salamanca , Zamora, Benavente, León, Oviedo, Gijón.
Tren de Alta Velocidad Centro Oeste	Madrid, Ávila, Salamanca , Ciudad Rodrigo, Coimbra, Lisboa
Autovías	De Salamanca con todas las principales poblaciones.
Aeropuerto Matacán	Vuelos Salamanca y principales capitales Europa y Estados Unidos

Adscripción:

La adscripción de los tres centros es pública, mientras el CBMSO y el CIC se adscriben al CSIC y a las Universidades Autónoma de Madrid y Universidad de Salamanca respectivamente, el CNIO se adscribe al Ministerio de Sanidad a través del Instituto de Salud Carlos III.

Inauguración del Edificio:

El CNIO en 2003 y el CIC en 2000, mientras que el CBMSO en 1975.

El CNIO y el CIC pertenecen a la creación de Centros en un periodo en que muchos investigadores regresan a España, tras un posdoctorado en el extranjero y que realizaron sus tesis doctorales en departamentos de Universidades o en el CBMSO.

contrastar lo expresado en la secuencia de transcripción, quedaba cumplido. Obsérvese que la secuencia de transcripción fue obtenida en el año 2003.

Fernando González Galán

A continuación presento un cuadro donde se puede observar los hitos en el proceso de gestación del CNIO.

Marzo 1998	Constitución de la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas Carlos III para gestionar el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO).
Abril 1998	Contratación del Dr. Barbacid como Director del CNIO.
Septiembre 1998	Inicio de la actividad científica del grupo del Dr. Barbacid en el Centro Nacional de Biotecnología gracias al establecimiento de un convenio entre la Fundación y el CSIC y a una ayuda de Pfizer Inc.
Mayo 1999	Aprobación del Plan Especial para el uso del Antiguo Hospital Victoria Eugenia como futuro emplazamiento del CNIO.
27 de Mayo 1999	Ceremonia de Colocación de la Primera Piedra del Centro presidida por el Excmo. Sr. Presidente del Gobierno, D. José María Aznar.
Febrero 2000	Inauguración de los laboratorios del Programa de Patología Molecular del CNIO gracias a una ayuda de la Fundación Caja Madrid.
Mayo 2000	Constitución del Comité Científico Asesor de la Fundación Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas Carlos III.
Diciembre 2000	El CNIO presenta la Red Nacional de Bancos de Tumores, con el patrocinio de la Fundación Caja Madrid.
Junio 2001	Presentación del primer Oncochip CNIO, con el patrocinio de la Fundación Caja Madrid.
Noviembre 2001	La Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid y el CNIO ponen en marcha un programa de asesoramiento genético en cáncer familiar. Presentación del Programa de Biología Estructural y Biocomputación del CNIO.
Febrero 2002	El CNIO reúne a prestigiosos investigadores de todo el mundo en el Simposio sobre Investigación Básica y de Transferencia en Cáncer.
Febrero 2003	El Presidente del Gobierno, Excmo. Sr. Don José María Aznar, inaugura oficialmente el CNIO.

Tipo Personal Investigador:

En el CNIO el personal investigador es contratado, vinculación de personal mediante contrato laboral ordinario¹⁸¹, y becario.

El CIC y el CBMSO son centros que cuentan con personal investigador funcionario, personal investigador contratado y personal investigador becario.

¹⁸¹ Fuente: www.cnio.es.

3.15. CONCLUSIONES PROVISIONALES¹⁸²

Mediante la presentación del proceso seguido por el CIC hasta culminar en un Centro con personalidad propia, distinto, con respecto al Entorno Competitivo, el lector ha podido comprobar que la legitimación social, que el CIC actualmente posee, se ha forjado mediante los procesos de organización del CIC, las actividades desarrolladas por los investigadores, el proceso de formación del Comité Científico de Evaluación Externa y los requisitos para ser investigador principal Tipo A.

La ocupación de espacios en el CIC no depende sólo del sistema público nacional de la organización de la actividad científica. Pues la empresa farmacéutica y otras instituciones privadas, representan investigación privada y en el CIC existen proyectos de investigación económicamente soportados por iniciativas privadas. La necesidad de ser funcionario y a la ocupación de espacios, pone de relieve dos aspectos. Uno, que la legitimidad que a la actividad científica se ofrece por parte del Entorno Operativo viene férreamente condicionada por la tradición funcionarial. Ello influye en que el CIC no disponga de suficiente flexibilidad para contratar investigadores, y deba ejecutar dicha acción con la precaución que provoca mantener espacios vírgenes en previsión de que sus espacios, no se vean masivamente ocupados por personal investigador no pertinente a los objetivos de competitividad del CIC. Dos, la comparación con la ocupación de espacios en el Entorno Operativo Universitario (Facultad de Medicina), pone de manifiesto lo que he convenido en notar como Tendencia A La Virginidad De Los Espacios, es decir, se construyen laboratorios para una vez finalizados no poner las condiciones para darlos el uso (actividad científica) para el que fueron construidos. Uno de los retos del CIC, reside en combatir esa situación sin disminuir por ello sus pretensiones competitivas.

En el capítulo tercero, el lector ha podido comprobar cómo el proceso legitimador de organización del CIC ha dado como resultado la incorporación de personal investigador, técnico y de administración y

¹⁸² Como ya se ha observado, para Esteban Medina (1989: 318) los procesos sociales de investigación vienen definidos por la génesis de lo que se considera conocimiento. Para el profesor Medina: *“El recién llegado a la comunidad aprende políticas específicas de supervivencia, de movilidad, de rivalidad, de prioridad en los descubrimientos, de lucha por el poder, de adscripción a grupos, lenguajes adecuados e inadecuados, puntos aceptables e inaceptables, etc. En resumen, aprende no sólo desde el punto de vista del conocimiento facturado como científico, sino también desde los criterios usados por la comunidad científica para pertenecer a ella como miembro de pleno derecho”*. Ello es comprobado en los capítulos tercero y quinto del presente trabajo.

Fernando González Galán

servicios (recursos humanos), así como el nivel de producción científica (publicaciones más relevantes). Gracias a ello, el CIC adquiere las condiciones básicas para la obtención de recursos económicos (capítulo sexto) y tecnológicos. Y la posterior generación de recursos tecnológicos mediante patentes y colaboración con empresas (capítulo cuarto).

Capítulo Cuarto

RELACIONES ORGANIZACIÓN CIENTÍFICA Y ENTORNO SOCIAL¹⁸³

De manera introductoria presento en el capítulo primero la situación de la Organización Científica con respecto al Entorno Social. Ahora me propongo estudiar las relaciones entre Organización Científica y el Entorno Social con el objetivo de poner de manifiesto, al menos, algunas de las interrelaciones que se producen, mediante la legitimación y los recursos, entre el Entorno Social y la Organización Científica.

Se observa en la cadena formada por los tres ámbitos de investigación un mecanismo eficaz para el establecimiento de una relación entre la investigación más básica, más alejada si se quiere, de la vida cotidiana de los ciudadanos, de la vida de los posibles afectados por la enfermedad y el Entorno Social. Brindando con ello, oportunidad para sensibilizar a la población de la eficacia de la investigación básica¹⁸⁴.

ORGANIZACIÓN CIENTÍFICA
I Básica
I Aplicada
I Clínica
ENTORNO SOCIAL

Existe, al menos en potencia, una equiparación entre los intereses y las expectativas de la Organización Científica y los intereses y las expectativas del Entorno Social. 1) Por un lado, la Organización Científica espera encontrar soluciones al problema del Cáncer.

2) Por otro lado, el Entorno Social espera que la Organización Científica facilite con sus investigaciones la curación del Cáncer. Según esta equiparación entre expectativas (legitimación) puede entenderse porqué otras disciplinas científicas, de aparente inútil práctica para la población, no resultan apoyadas por los Entornos

¹⁸³ En colaboración con Bernard Barber, el lector puede encontrar un estudio relativo a los contextos sociales y culturales de la ciencia en Robert K. Merton (1977: 244-265).

¹⁸⁴ Sobre las relaciones entre ciencia y sociedad trata J. R. Blanco (1993) y (1994).

Fernando González Galán

Gubernamental y no Gubernamental. Aquello que la población entiende necesario para su vida es patrocinado para su investigación¹⁸⁵.

Expongo, a continuación, un cuadro donde relaciono los medios por los cuales se forman relaciones entre la Organización Científica y el Entorno Social. Por legitimación concreta, entiendo aquellos entes sociales, destinatarios inmediatos, que en la práctica reciben los beneficios de la Organización Científica. Por ejemplo, para el caso de algunos pacientes la práctica de diagnóstico precoz de localización de Cáncer. Por legitimación general, concibo aquellos entes sociales, destinatarios generales, que se encuentran en una situación potencial para demandar servicios al CIC, y que apoyan igualmente al CIC. El CIC representa, para los entes sociales que le brindan legitimación concreta y general, seguridad y confianza en la investigación que realiza y en los servicios que presta¹⁸⁶.

Medio En Organización Científica Recursos Humanos CIC	Medio En Entorno Social Legitimación Concreta	Medio En Entorno Social Legitimación General
Unidad De Investigación Clínica Y Aplicada Publicaciones Científicas	Pacientes, Servicios Clínicos, Clientes, Hospitales.	Población En General, Clientes.
Unidad De Comunicación Y Marketing	Población Salmantina Medios De Comunicación Locales.	Población Regional, Nacional Medios De Comunicación Regionales Y Nacionales.
FICUS Grupos De Investigación del CIC	Patronos, Donantes Financieros, Mecenazgo.	Empresas, Clientes.
Dirección	Universidad, CSIC.	Gobiernos Local, Regional, Nacional, Supranacional.

Unidad de Investigación Clínica y Aplicada:

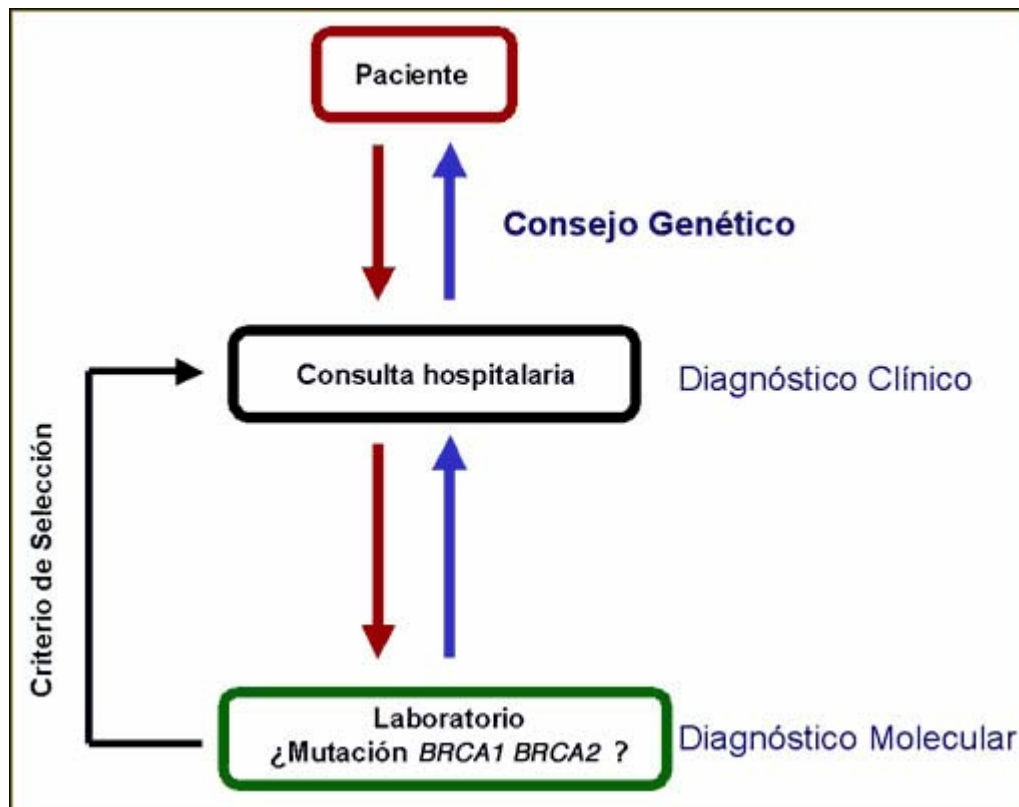
Por medio de la Unidad de Investigación Clínica, la Organización Científica constituye relaciones con pacientes, hospitales, y otros centros de Cáncer. También, desde la Unidad de Investigación Clínica del CIC se hallan relaciones con los servicios de Oncología y Hematología del Hospital Clínico.

Desde la Unidad de Investigación Aplicada, la Organización Científica ha creado la Unidad de diagnóstico celular y molecular, la

¹⁸⁵ Esta afirmación se desprende de la complementación entre intereses y expectativas entre Organización Científica y Entorno Social y la consecuencia que se plasma en la creación del CIC y sus servicios al Entorno Social. Sin embargo, si bien pueda existir una constitución de expectativas que las satisfagan, no siempre, aún necesidades imperiosas ven la luz.

¹⁸⁶ La eficiencia de los servicios prestados por la Organización Científica al Entorno Social busca adecuar, equilibrar recursos humanos y económicos, de modo que la Organización Científica pueda maximizar el rendimiento de sus contribuciones científicas, no solo al progreso de la ciencia, sino también al progreso en el bienestar sanitario de la población. Sobre salud y eficiencia puede consultarse un artículo perteneciente a M. Ashmore, M. J. Mulkay y T. J. Pinch (1989).

cual facilita el establecimiento de relaciones mediante servicios como diagnóstico molecular, citogenética, diagnóstico familiar de tumores, detección precoz de Cáncer de mama, análisis de enfermedades raras de base genética, así como el análisis de 60 muestras de tumores al día. A continuación, a modo de esquema, muestro la relación que existe entre el paciente, el Hospital Clínico Universitario de la Universidad de Salamanca o de otros Hospitales del país y el laboratorio del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), encargado del diagnóstico molecular¹⁸⁷.



Unidad de Comunicación y Márketing:

La Unidad de Comunicación y Márketing establecería relaciones a través de jornadas de puertas abiertas, conferencias, comunicaciones, noticias, cursos, seminarios.

A través de las publicaciones científicas establecería relaciones con el Entorno Competitivo Específico.

FICUS y Grupos de Investigación:

Observo que la legitimación concreta que reciben FICUS y los Grupos de Investigación se pone de manifiesto en los fondos de

¹⁸⁷ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Fernando González Galán

investigación aportados por patronos, donantes, financieros y mecenazgo. Mientras la legitimación general abre las puertas a nuevas empresas o clientes que pueden colaborar con el CIC.

Desde lo observado hasta el momento, se pueden extraer los siguientes tipos de relación contemplados entre la Organización Científica y Entorno Social.

Tipos de Relación	Objeto de la Relación	Principal Medio	Principal Ente Social
Financieras	Mecenazgo público o privado	Recursos Económicos Legitimación Instituciones Protectoras	Organización Científica Entorno Gubernamental Entorno No Gubernamental
Ciudadanas	Campañas de sensibilización, jornadas de puertas abiertas	Recursos Humanos	Organización Científica Entorno No Gubernamental Entorno Emisor
Clínicas	Servicios clínicos	Recursos Humanos Legitimación	Organización Científica Entorno Clínico
Científicas	Cursos, seminarios, conferencias, exposiciones, publicaciones científicas	Recursos Humanos	Organización Científica Entorno Competitivo

La promoción y el apoyo a la actividad científica, necesita que la población conozca y comprenda la importancia de la investigación científica, no sólo para el desarrollo presente del bienestar ciudadano, sino para procurar un futuro en el que se garantice y mejore ese bienestar. Considero que una explicación del retraso científico de un país, reside en la comprensión y valoración que en el Entorno Social, particularmente, en la población, existe de la importancia que representa la investigación científica: Fuerza Legitimadora. Este planteamiento, me ha llevado a estudiar el fenómeno acerca de la conveniencia, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca y se valore la labor de centros de investigación como el CIC.

Fernando González Galán

4.1. SOBRE LA POSICIÓN DE LOS INVESTIGADORES ACERCA DE LA CONVENIENCIA, PARA LA PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DE QUE EN LA POBLACIÓN SE CONOZCA LA LABOR DE CENTROS COMO EL CIC.

No siempre se produce la necesaria complementariedad de expectativas entre la Organización Científica y el Entorno Social. Ello se debe, a mi entender, a la existencia de distintos intereses en ambas organizaciones sociales. Contemplo en esa divergencia de intereses, una de las razones que impiden o dificultan el crecimiento y desarrollo de la actividad científica¹⁸⁸. Y por lo tanto, el establecimiento de expectativas, cauces, que posibiliten dicho crecimiento.

La mayoría de los investigadores, coinciden en apreciar que el CIC es un centro conocido en el Entorno No Gubernamental, en la población de Salamanca. Sin embargo, observan la existencia de dificultades que limitan un mayor patrocinio a la actividad investigadora del Centro.

	Posición Activa
	Dificultades en la Capacidad
	Emisiva de la Organización
Posición Especulativa	Receptiva del Entorno No Gubernamental
	Comunicativa del Entorno Emisor (Medios de Comunicación)

Contemplo una clara posición activa mayoritaria entre los investigadores.

En términos cuantitativos veáse, a continuación los datos obtenidos.

Personal Entrevistado Con Esta Pregunta	Número	Porcentaje
Personal Investigador Tipo A	5	23,81
Personal Investigador Tipo BC	14	66,67
Personal RI	2	9,52
Personal Investigador Tipo E	0	0,00
Total	21	100,00
Personal Posición Activa	20	95,24
Personal Posición Especulativa	1	4,76

Posición Activa:

Reconozco esta posición como activa, porque observando el escaso apoyo que desde el Entorno Social se ofrece a la actividad científica, baja fuerza legitimadora, aprecia las posibilidades que contiene dicho

Fernando González Galán

Entorno Social, para, desde ahí, mejorar la situación de la actividad científica. Es, en este sentido, en el que caracterizo la posición como activa. Asimismo, otro aspecto que la caracteriza como activa, resulta de conceder a la Organización Científica la capacidad, si bien con dificultades, de propiciar cambios en la realidad social, sensibilizando a la población, con respecto al trabajo científico. Y, de este modo, permitir la obtención de mayores recursos económicos procedentes del Entorno Social y lograr una mayor fuerza legitimadora.

El lector puede encontrar en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007), el Programa Nacional De Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica. Este programa contempla las actuaciones oportunas que, globalmente, incrementen el interés y conocimiento de la sociedad española frente a temas de ciencia y tecnología¹⁸⁹.

Tanto por parte de la Unidad de Comunicación y Marketing del CIC, como parte del personal científico entrevistado se subraya la necesidad de transmitir a la población la actividad científica que se realiza en el centro y la utilidad que de dicha actividad científica puede obtener la población para su salud y bienestar.

Capacidad Emisiva de la Organización Científica:

La Organización Científica, carece de una adecuada capacidad e infraestructura para comunicar al Entorno No Gubernamental, particularmente a la población, su actividad científica. Asimismo, señalan, los entrevistados, que los investigadores son científicos, en consecuencia, no están especializados en ser comunicadores. Partiendo de esta realidad, encuentran necesario crear una Organización Científica con áreas específicas destinadas a la comunicación, de sus actividades, hacia el Entorno No Gubernamental, a la población, con el objetivo de implicar a dicho Entorno en la participación para el patrocinio de proyectos de investigación. Y elevar así, la fuerza legitimadora.

La Organización Científica perseguiría dos objetivos al adquirir una mayor capacidad emisiva.

- 1) Dirigida al Entorno Gubernamental, informar a los ciudadanos, en cuanto contribuyentes, de en qué se emplea su dinero.

¹⁸⁸ Sobre intereses y crecimiento del conocimiento científico puede consultarse B. Barnes (1977).

¹⁸⁹ Fuente: wwwn.mec.es.

Fernando González Galán

2) Sensibilizar al Entorno No Gubernamental para lograr su contribución económica en los proyectos científicos.

Respecto del primer objetivo, entiende, la posición activa, que en la actualidad los centros de investigación no logran funcionar tan solo con los fondos recibidos del Entorno Gubernamental. Si la Organización Científica no promueve una campaña de sensibilización hacia la población, hacia el Entorno No Gubernamental, difícilmente se conseguirá una concienciación adecuada que contribuya al patrocinio de proyectos de investigación, a través de aportaciones económicas. Observan estos investigadores, en apoyo de esta posición, que un número elevado de personal del CIC es financiado por vías privadas, no públicas.

"Hombre eso es fundamental. Más ahora en el mundo en que vivimos. Los centros de investigación no pueden funcionar sólo con fondos Gubernamentales. De hecho nuestro presupuesto anual, mucho de él viene de contribuciones externas. Para eso necesitamos que la gente normal, desde gente de a pie de calle, a empresas o corporaciones, contribuyan al centro. Si no vendes estas actividades, pues difícilmente vas a conseguir que se sensibilicen lo suficiente como para que te den dinero para trabajar. Mucho del personal técnico que hay aquí en estos momentos está financiado por vías privadas, no por vías públicas"¹⁹⁰.

Por otro lado, estos investigadores se muestran conscientes ante la dificultad que les supone expresar en palabras sencillas lo que significa su trabajo científico¹⁹¹. En este sentido, contemplan positivamente el esfuerzo que el CIC y otros Centros del país realizan al divulgar la actividad científica.

"Sí, a pesar de que es duro la comunicación. De hecho, los que nos dedicamos a hacer investigación somos reacios a

¹⁹⁰ S. A2.8.

¹⁹¹ No sólo a los científicos les resulta difícil poner en palabras sencillas su trabajo. También el trabajo científico es difícil de comprender para el Entorno Social. Si bien no se trata de que los ciudadanos se conviertan en expertos en bioquímica, sí se persigue que se comprenda, en el Entorno Social, la necesidad del trabajo científico. Entiendo por caja negra aquella que, en el mejor de los casos, se ve lo que entra y lo que sale, pero no lo que sucede dentro. Ejemplos de ello, pueden ser el aparato de televisión, de radio, una computadora, etc. En el caso de considerar la ciencia o la actividad científica como caja negra, igualmente se entiende que no se conoce lo que sucede dentro de ella, y en el mejor de los casos se observa que, por ejemplo, entran en un edificio señores con bata blanca y salen fármacos para paliar distintas dolencias somáticas. Así, puede concebirse a la Sociología de la Ciencia y del Conocimiento Científico como la disciplina que trata de comprender lo que sucede en la caja negra de la actividad científica. Sobre la cuestión de la ciencia como caja negra puede consultarse Emilio Lamo de Espinosa, José María González García y Cristóbal Torres Albero (1994: 480-483). También puede verse Steve Woolgar (1991).

Fernando González Galán

*comunicar a la sociedad en general nuestros descubrimientos. Porque tenemos miedo de que se sobre interpreten o se mal interpreten en general los comunicados. No somos buenos comunicadores con la sociedad porque nos es difícil decir en palabras sencillas, estoy hablando en términos generales no personalizando, qué significa nuestro trabajo. En ese sentido, me parece que no está mal, el esfuerzo que se está haciendo en los últimos años de intentar dar a conocer nuestro trabajo en general de todos los investigadores y lo que representa para un campo concreto en este caso ciclo celular, proliferación celular, etc"*¹⁹².

Respecto del segundo objetivo, aprecian necesario informar a los ciudadanos de que aportar recursos económicos para la investigación, produce ventajas para el bienestar social, económico y político del país.

*"No, no se conoce ni la investigación que se hace en este centro ni la que se hace en otros. No sé si informar de lo que se hace en el centro es lo conveniente. Más bien, lo conveniente, sería informar de que lo que se hace es bueno para la sociedad y repercute para bien en ella"*¹⁹³.

Capacidad Receptiva del Entorno No Gubernamental:

Observan los investigadores, que existe una formación deficitaria en la ciudadanía con respecto a las ciencias de la salud, y a las ciencias en general. Por tanto, la capacidad de los ciudadanos, para asumir la importancia de la actividad científica y el apoyo a la misma es inexistente.

Muestro, a continuación, una secuencia de transcripción donde el investigador comenta una diferencia entre España e Inglaterra.

*"También hay mucho más apoyo social. O sea, la gente sabe lo que es un científico, en España no es lo mismo. Yo soy investigador pero de qué, y eso qué es, pero qué haces, pero para qué sirve eso. Eso no lo encuentras en Inglaterra. Tu allí vas al banco, y dices pues trabajo en tal sitio. Y te responden "ah pues bien, qué bien lo hacéis, qué trabajo hacéis". O sea, que hay mucha diferencia"*¹⁹⁴.

Muestran algunos científicos, que en la población no existe la suficiente formación educativa que permita valorar el trabajo científico en las áreas de salud.

"O sea, pero es muy difícil de decir, puesto que como no es una actividad asistencial tampoco los ciudadanos,

¹⁹² S. A1.8.

¹⁹³ S. BC9.14.

¹⁹⁴ S. BC14.9.

Fernando González Galán

tienen la formación, para poder saber qué es lo que se está haciendo, es decir, podrán saber si son buenos, si son malos. Pero no tienen elementos para decir si eso es relevante, si no es relevante. Ese es el problema, el nivel de formación de la gente. Saber que el CIC existe en el ámbito local, sí. Hay un cierto desfase pero eso refleja digamos la falta de formación de la propia sociedad, por lo menos que le permita valorar lo que se hace”¹⁹⁵.

El interés del Entorno No Gubernamental, hacia la ciencia surge de un problema en un familiar o conocido. Al existir un elevado número de ciudadanos afectados por Cáncer, el Estado invierte mayores recursos para investigación en Cáncer, así como en otras enfermedades que ampliamente padece la población.

Expongo una comparación con las enfermedades cardiovasculares, primera causa de muerte en el país, según los entrevistados, y las enfermedades neurodegenerativas, como el Parkinson o el Alzheimer, que padece un elevado número de ciudadanos.

Enfermedades	Grado de Asociación a Muerte	Calidad de Vida	Sensibilización	Repercusión en Investigación	Mortalidad
En Cáncer	Muy Elevada	Empeora	Por cercanía afectiva	Elevada Comparativamente	Menor que E. Cardiovasculares
Cardiovasculares		Estable			Mayor que Cáncer
Neurodegenerativas		Empeora			

La capacidad receptiva del Entorno No Gubernamental no sólo se relaciona con una formación deficitaria de la población en ciencias de la salud, sino también con el tipo de sensibilidad que observan, hacia la enfermedad del Cáncer. La población sí es muy sensible a la enfermedad del Cáncer y por tanto a la investigación que sobre la enfermedad se realice. Sin embargo, observan los investigadores, la sensibilidad hacia la investigación en Cáncer tan sólo emerge cuando algún familiar, o amigo la sufre.

“Pues yo creo que quizá sí por el hecho de que la oncología ahora mismo está afectando a muchísima gente, entonces la gente se sensibiliza con eso que la gente está viviendo de cerca. Entonces todos tenemos alguien conocido que ha sufrido Cáncer o sufre Cáncer”¹⁹⁶.

¹⁹⁵ S. A1.21.

¹⁹⁶ S. BC5.3.

Fernando González Galán

Por otro lado, el tipo de sensibilidad no repercute en una aportación económica desde el Entorno No Gubernamental, que permita financiar ampliamente proyectos de investigación, sino que es el Entorno Gubernamental quien principalmente asume los gastos para la investigación en Cáncer.

"Yo creo que en España los recursos financieros no vienen mucho por medios privados o de fundaciones. Creo que la mayor parte vienen a través de fondos del estado. Entonces ahora mismo la financiación que viene porque la sociedad esté sensibilizada, yo creo que es la mínima parte. De hecho, en otro caso, habría más institutos de este tipo o más colaboración. Pero centros así, como éste, yo creo que se mantienen gracias a proyectos del gobierno, de fondos públicos. O sea, que en ese sentido una cosa es que estemos, desde mi punto de vista, concienciados de que existe ese problema y que nos convendría mucho avanzar en beneficio de todos, y otra cosa es, a la hora de, aportar y dar donaciones. Y decir, eso está ahí y no sale adelante si no es porque nosotros lo financiamos en parte, yo creo que de eso estamos lejos"¹⁹⁷.

El grado de sensibilización de la población hacia la investigación en Cáncer puede ser causado, según nuestros investigadores, a que existe, en la población, una gran asociación del Cáncer con la muerte. A pesar de que la mortalidad por enfermedades Cardiovasculares, es superior a la mortalidad por Cáncer.

"Como se asocia oncología, a Cáncer, a muerte, pues sí tiene un impacto mayor. Aunque no entiendan lo que se hace. Que tampoco tiene mucho de real. Por ejemplo, las enfermedades cardiovasculares producen más muertes que el Cáncer"¹⁹⁸.

Para la sanidad pública, supone mayor coste económico un paciente de Cáncer, que un paciente por infarto de miocardio. Asimismo, subrayan los investigadores, que la población es muy sensible a enfermedades como las Cardiovasculares y las Neurodegenerativas debido a la frecuencia y cantidad de personas afectadas. A la pregunta "¿Cree usted que si no existiera sensibilidad por parte del Entorno No Gubernamental hacia la investigación en oncología disminuirían considerablemente los recursos financieros?", uno de los investigadores expresaba la siguiente opinión.

¹⁹⁷ S. BC5.4.

¹⁹⁸ S. A5.11.

Fernando González Galán

"No nos afectaría para nada. No, mientras sea al nivel de estado. No puede disminuir el dinero que no existe, que es dinero privado. O sea, ese no puede ir a menos, porque no hay sitio para ir para abajo. Y el del Estado, es el del Estado. Si en Europa dicen que es prioritario, en España también decimos que es prioritario. Pero ese no va por la sensibilidad que hay en la sociedad, ese va por el número de casos que hay al año y por lo que cuesta tratar a esos pacientes. Entonces, una de cada diez personas va a tener Cáncer, el 10%. Entonces, simplemente por números y lo que eso tiene de repercusiones en vida laboral, en cuidados, simplemente la factura económica es tal, que eso es prioritario. O sea, si es de lo segundo casi de lo que se está muriendo la gente... Se mueren más del corazón, pero el de corazón si te da un infarto y le sobrevive, pues prácticamente tiene una vida normal. En el Cáncer, el que vuelve a una vida normal es cuestionable. O sea, es mucho más caro un paciente de Cáncer, con lo cual es lo segundo en mortalidad pero es lo primero en coste económico y eso está ahí. Entonces por ahí no va a bajar la financiación. Podrá haber épocas en que esté más de moda, menos de moda, eso sí. Pero la financiación estatal, esa, yo no creo que se afecte mucho"¹⁹⁹.

En España la voluntad de la población en el apoyo a la actividad científica se ve reflejada con mayor o menor grado en el Entorno Gubernamental, de ahí que en la anterior secuencia de transcripción se muestre no a la población, o al dinero privado, sino al Estado como donante financiero principal. Disciplinas científicas como la física, las matemáticas, la botánica, por expresar algunos ejemplos, reciben un patrocinio menor, debido a que la población, no observa en ellas una aplicación inmediata.

Algunas causas que producirían esa sensibilidad hacia la investigación en Cáncer:

	Causas
Expectativas	Atañe a la Oncología
	Aplicación Inmediata
	Relación Directa
Población Afectada	Todas las Franjas por Edades

Interesa la investigación en Cáncer por lo que atañe a la oncología, a la clínica de la enfermedad, al tratamiento de los enfermos, no tanto a la investigación en sí misma, a la actividad científica en sí misma.

La población busca aplicaciones inmediatas que curen el Cáncer, así como una relación directa entre lo que se investiga y su aplicación práctica.

¹⁹⁹ S. A1.12.

Fernando González Galán

El Cáncer afecta a todas las franjas por edades, a diferencia de las enfermedades cardiovasculares o neurodegenerativas, que parecen situarse en edades más bien avanzadas.

Parecería que en España la sensibilidad de los ciudadanos hacia el Cáncer, no repercute en un mayor apoyo vía financiación. A diferencia de otros países, donde esta sensibilidad sí se traduce en contribuciones de particulares al progreso de las investigaciones.

"En otros países entra muchísimo dinero privado, pero aquí no entra dinero privado. En otros países, no sólo no dan limosnas las empresas privadas, sino que toda la gente da. O sea, en USA raro es el paciente, el familiar de Cáncer que no dé algo. Y seguramente, eso puede ser la mitad del presupuesto de un centro"²⁰⁰.

Veámos en qué medida, esta afirmación cualitativa, se traduce en lo cuantitativo. Véase, a continuación en términos cuantitativos la inversión en I+D respecto del PIB, de España y Estados Unidos, de empresas, o sector privado, la inversión pública y la inversión total.

I+D del PIB ²⁰¹	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Media 1992-2001
EE.UU.	2,65	2,52	2,43	2,51	2,55	2,58	2,6	2,65	2,72	2,74	2,67	2,62	2,60
España	0,88	0,88	0,81	0,81	0,83	0,82	0,89	0,88	0,94	0,95	1,03		0,87
I+D Empresas	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Media 1992-2001
EE.UU.	1,90	1,78	1,71	1,80	1,87	1,91	1,94	1,98	2,04	2,00	1,87		1,89
% EEUU	71,70	70,63	70,37	71,71	73,33	74,03	74,62	74,72	75,00	72,99	70,04	0	72,91%
España	0,44	0,42	0,38	0,39	0,40	0,40	0,47	0,46	0,50	0,50			0,44
% España	50,00	47,73	46,91	48,15	48,19	48,78	52,81	52,27	53,19	52,63	0,00		50,07%
I+D Público	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Media 1992-2001
EE.UU.	0,75	0,74	0,72	0,71	0,68	0,67	0,66	0,67	0,68	0,74	0,80		0,70
% EEUU	28,30	29,37	29,63	28,29	26,67	25,97	25,38	25,28	25,00	27,01	29,96		27,09%
España	0,44	0,46	0,43	0,42	0,43	0,42	0,42	0,42	0,44	0,45			0,43
% España	50,00	52,27	53,09	51,85	51,81	51,22	47,19	47,73	46,81	47,37			49,93%

El **sector privado** en Estados Unidos representa el 73% de la inversión en I+D, 1,89 del total de I+D del PIB que era de 2,60. Mientras que en España, el sector privado, se sitúa en el 50%, 0,44 del total de I+D del PIB que era 0,87.

El **sector público** en Estados Unidos representa un 27%, 0,70 del total de I+D del PIB que era de 2,60. Mientras en España, el sector

²⁰⁰ S. A1.43.

²⁰¹ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. El diseño del cuadro las medias y los porcentajes han sido realizados mediante elaboración propia.

Fernando González Galán

público se sitúa en torno al 50%, 0,43 del total de I+D del PIB que era de 0,87.

% EEUU	Media 1992-2001	% España	Media 1992-2001
I+D Empresas	73	I+D Empresas	50
I+D Público	27	I+D Público	50

Observando los porcentajes, el equilibrio entre los fondos del Entorno Gubernamental y los del No Gubernamental, permiten concluir que en España la participación entre la parte privada y pública está equilibrada, mientras en Estados Unidos la parte privada supera enormemente a la parte pública. La salvedad se encuentra en que la media 1992-2001 del PIB que en Estados Unidos se invierte en I+D es del 2,60 y en España, para ese mismo periodo, del 0,87. Es decir, en Estados Unidos se invierte tres veces más en I+D que en España ($0,87 \times 3 = 2,61$).

Finalmente, debo destacar, respecto de la capacidad receptiva del Entorno No Gubernamental que, particularmente la población, conserva la expectativa, quizá debido a su formación educativa, de que las noticias del Entorno Emisivo General, sean utópicas. Es decir, desea escuchar, leer noticias, en su anhelo de lograr la curación de la enfermedad, no tanto del proceso de la investigación y de las pequeñas conquistas, sino más bien de avances finales que definitivamente curen el Cáncer.

Capacidad Comunicativa del Entorno Emisor General:

En este apartado, trataré de explicar la capacidad comunicativa del Entorno Emisor General con respecto a las noticias que emite, relativas a los nuevos avances en Cáncer. No la actitud, ni el tratamiento, que en dicho Entorno se muestra hacia la ciencia en general.

Puede entenderse que el Cáncer como un conjunto de muchas enfermedades, prácticamente una enfermedad distinta por cada órgano, o por cada tipo de tejido afectado. Sin embargo, el Entorno Emisor General usualmente presenta al Cáncer como una única enfermedad. Esta situación, ocurre con elevada frecuencia en los medios de comunicación, telediarios, periódicos, radio. Resulta contraproducente para los investigadores al leer las noticias, o escucharlas en la radio o en la televisión, cómo los medios de comunicación muestran en repetidas ocasiones, a lo largo del año, que el Cáncer se cura. Antes al contrario suceden pequeñas conquistas, humildes mejoras. En la

Fernando González Galán

investigación del Cáncer, al ser un conjunto de diversas enfermedades, se realizan conquistas en alguna de ellas, y, por lo tanto, se benefician un limitado número de pacientes.

"Yo creo que es bueno, pero también yo creo que hay que entender que prácticamente nada se resuelve de un día para otro. Entonces que a veces resulta contraproducente escuchar en los telediarios que el cáncer se cura 20 veces al año. Y en realidad, pues de lo que se está hablando es de, cada vez, pequeñas conquistas, pequeñas mejoras pero nunca de la cura del cáncer. Y eso, pues que lo podemos entender y podemos decir bueno pues que dan las noticias, yo creo que eso afecta muchísimo a la gente que está sufriendo un problema de ese tipo. Es decir, que el cáncer son muchas enfermedades diferentes que se van consiguiendo nuevas conquistas, pero que esas conquistas son igual para un grupo que igual representa menos del 1% de todos. Y hacen falta, digamos, muchas conquistas para conseguir realmente curar el cáncer, como a veces se dice, de forma tan clara, tan alegre, tan simple, pues igual en un telediario, a la hora de comer. Y uno a la semana siguiente, oye que otro grupo ha buscado otra forma de curar el cáncer y digo, en ingenuidad, uno se pregunta, ¿pero no lo habían curado la semana pasada?"²⁰².

En resumen, los investigadores observan como positivo las noticias que frecuentemente ofrecen los medios de comunicación sobre ciencia y Cáncer. Sin embargo, señalan una falta de especialización en temas de ciencia.

"Muchas veces, las noticias que salen no reflejan exactamente la realidad de tu trabajo. Sino que tienen en cuenta la parte más sensacionalista, o más utópica. Hacen una buena labor en dar la noticia, pero en lo que realmente se escribe ya no. Eso quizá es porque no hay periodistas especializados en ciencia"²⁰³.

Interpreto que los medios de comunicación responden de este modo, debido a unas expectativas en una población, más bien homogénea, consistentes en escuchar, leer ese tipo de noticias no especializadas en ciencia y no tanto aquellos artículos científicos que reflejan el proceso investigador y los distintos avances. En Inglaterra la prensa escrita se diferencia entre los "tabloids" y los "broadsheets". Observo en ello, en España, una carencia, una falla, en la vertebración de la estructura social. La prensa española, no se especializa en artículos rigurosos, especializados, porque no existe un estrato social suficientemente importante, influyente, con peso, que demande dichos artículos a la prensa, como sí existe en Inglaterra

²⁰² S. A3.8.

Fernando González Galán

para los "broadsheets". Los "tabloids" son periódicos, más pequeños que los "broadsheets", con grandes titulares. A veces, sólo una palabra llena la página. Sus lectores no tienen la intención de leer, pacientemente, lo que en realidad quieren decir los artículos o las noticias que en los "tabloids" aparecen. Si bien existen personalidades en España que realizan un periodismo especializado en ciencia, casos como el de Manuel Toharia, o Manuel Calvo Hernando, se necesita, en España, personal cualificado en presentar al Entorno Social los progresos de la ciencia y las noticias relacionadas con ella²⁰⁴. Este personal no necesariamente debe ser científico o periodista, pero sí poseer una adecuada formación y cualificación para emitir, divulgar noticias relativas a la actividad científica. Así pues, parece que, la formación educativa y científica de la población, demanda un tipo, una forma, de noticia. Por otro lado, la población no parece mostrarse crítica con dicha información. Ello puede ser debido a que la misma información no especializada, ofrecida por los medios, es la que precisamente, la población, demanda²⁰⁵.

Posición Especulativa:

La posición activa, sostenía que la Organización Científica debía, en la medida de sus posibilidades, dar a conocer la actividad científica y en emplear los medios a su alcance para lograr sensibilizar a la población y así obtener mayores ingresos procedentes del Entorno No Gubernamental.

En el siguiente cuadro recuerdo el porcentaje de la posición activa con respecto a la especulativa.

Personal Posición Activa	20	95,24%
Personal Posición Especulativa	1	4,76%

Si bien minoritaria, en cambio, la posición especulativa sostiene que es inútil que la Organización Científica pierda el tiempo en campañas de sensibilización para obtener recursos procedentes del Entorno No Gubernamental, y que sólo debe invertir tiempo allí donde puede obtener con seguridad recursos económicos. Por ejemplo, si una Institución Financiera del Entorno No Gubernamental se interesa por determinada línea de investigación, entonces la Organización Científica debe llevar a cabo una campaña para convencer a esa

²⁰³ S. BC10.14.

²⁰⁴ Véase en el Capítulo Primero el apartado Entorno Emisor General.

²⁰⁵ Sobre "Cultura tecnocientífica: una perspectiva comparada" tratan Rubén Blanco y Cristóbal Torres Alberó en un trabajo presentado en el VIII Congreso Español de Sociología, en septiembre de 2004.

Fernando González Galán

Institución Financiera de las ventajas que representa invertir en un proyecto de investigación científica.

"Dado lo poco que está implicada la sociedad²⁰⁶ yo creo que es marginal. En otros sitios la actividad científica recibe mucha financiación o de particulares o de cosas así. En España eso es inexistente. O sea cuando eso cambie pues sí será importante que la gente lo conozca, mientras no cambie, es simplemente un trabajo que es irrelevante. Es anecdótico que la sociedad conozca la existencia del CIC, porque no nos está financiando"²⁰⁷.

Recuérdese que desde mi punto de vista, no es acertado expresar que en España, el Entorno No Gubernamental, no está implicado en el apoyo con fondos a la ciencia. Si bien en España, el Entorno No Gubernamental, no lo está como en Estados Unidos, como ya he reflejado anteriormente, en España los fondos a I+D proceden en un 50% del Entorno Gubernamental y en otro 50% del Entorno No Gubernamental.

Capacidad Emisiva de la Organización Científica:

La emisión y divulgación de la actividad científica hacia el Entorno y en particular hacia el Entorno No Gubernamental, perseguiría para la posición especulativa el siguiente objetivo. Dado que desde el Entorno No Gubernamental se contribuye poco a la financiación del CIC, ya que entiende que hay pocas iniciativas privadas y de particulares, la Organización Científica no debe invertir tiempo en sensibilizar, vender, a la población lo que se está haciendo en ciencia.

De este modo, esta posición, entendería el trabajo emisivo de la Organización Científica como aquel que sólo atendería la demanda de las iniciativas que puntualmente podrían aportar financiación al CIC. Entiende la posición especulativa, que el trabajo emisivo de la organización debe existir en la medida en que, los ciudadanos particulares, las instituciones privadas, o las fundaciones que patrocinan con su dinero particular diferentes proyectos de investigación, deben conocer qué se hace con ese dinero.

"Ahora, si la Institución Financiera X quiere poner aquí una burrada de dinero pues entonces sí, habrá que venderle a los señores de la Institución Financiera X lo buenos que somos. Pero ahora mismo como la parte privada de la sociedad no contribuye prácticamente nada, tampoco

²⁰⁶ En la secuencia, el personal científico entiende por "Sociedad" aquel conjunto formado por los ciudadanos particulares y el sector financiero y empresarial privado. Es decir, lo que en el presente trabajo denomino Entorno No Gubernamental.

²⁰⁷ S. A4.5.

Fernando González Galán

realmente es importante que haya que estar perdiendo el tiempo en ese tipo de actividad"²⁰⁸.

Capacidad Receptiva del Entorno No Gubernamental:

El Entorno No Gubernamental es receptivo en casos muy puntuales. En estos casos, sí que deberían llevarse a cabo operaciones de marketing de las actividades que se realizan en el CIC. La siguiente secuencia de transcripción debe ser leída con la visión puesta en las dos puntualizaciones que realizo a continuación.

"O sea eso es mucho el marketing, el marketing es cuando tienes que vender un producto, nosotros como no tenemos un cliente en ese sentido. Al Estado sí, pero el Estado ya nos mira por arriba, por abajo y por todos los lados. En la ciencia, no solo en esta en concreto, sino en general en España, el sector privado es inexistente"²⁰⁹.

En primer lugar, la afirmación "nosotros como no tenemos un cliente en ese sentido" es falsa, pues tanto el Entorno Gubernamental como el Entorno No Gubernamental, están interesados en la inversión en I+D. Como ha sido atestiguado con anterioridad, en España cada sector participa en un 50% en los fondos que se reciben en I+D. Por otro lado, el hito de crear un Cancer Center consiste en aunar en un mismo centro investigación clínica, básica, y aplicada junto con una serie de unidades entre las que resulta imprescindible la Unidad de Comunicación y Marketing. Para el enfoque neoinstitucionalista²¹⁰, los medios de comunicación juegan un papel fundamental en el proceso legitimador de la ciencia con respecto a la realidad social. De ahí, que aparezcan, desde mi punto de vista, este tipo de centros de investigación, en los cuales aparece un Departamento o Unidad de Comunicación y Marketing, encargado, entre otras tareas, de la imprescindible conexión entre el mundo interno del Centro, y el mundo externo del Entorno Social. Pues las interacciones Organización Científica-Entorno Social son permanentes.

En segundo lugar, la afirmación "en España, el sector privado es inexistente" es contraria a la realidad, pues sucede que no es tan amplio como en otros países del entorno occidental, pero no inexistente. Precisamente, con el objetivo de que pueda ampliarse y divulgarse la necesidad de la inversión en ciencia, un 95,24% de los entrevistados observa la posición activa. Con este objetivo en el

²⁰⁸ S. A4.5.

²⁰⁹ S. A4.5.

²¹⁰ Peter Weingart, Georg Krücken, Raimund Hasse (1997).

Fernando González Galán

Entorno Gubernamental puede encontrarse, no solo el Programa Nacional De Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica, señalado con anterioridad, también la Junta de Castilla y León oferta ayudas en esta dirección. Incluso en el Entorno No Gubernamental podemos encontrar ayudas ofertadas desde Farmaindustria, o la Fundación Pfizer.

En otros países, muestra la posición especulativa, como por ejemplo Estados Unidos, la actividad científica recibe una enorme cantidad de recursos financieros.

"O sea en Estados Unidos, nosotros dependemos mucho del dinero que dona la gente, no el que pone el Estado o la Junta. No del dinero oficial, sino del dinero particular. Entonces claro el dinero particular tiene que saber en qué se gasta y para atraer dinero tienes que vender en cierto modo lo que haces. Entonces claro sí tienes que dar información a la gente porque sino no te vienen. Salvo los pacientes y los familiares, que esos a veces siempre vienen solos"²¹¹.

Capacidad Comunicativa del Entorno Emisor General:

Según la posición especulativa, el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) aparece muy habitualmente en los periódicos locales. Sin embargo, para dicha posición, ello no repercute en beneficio de la ciencia. Igualmente, la siguiente secuencia de transcripción debe ser leída con la visión puesta en las puntualizaciones que realizo a continuación.

"Pero aquí, en España, es que el que lo sepan... Aquí no dan mucha propaganda en Salamanca y eso que salimos en los periódicos cada día. Pero no sirve absolutamente para nada. Pero para nada, nada, nada, nada. Es más para crearnos enemigos que para ayudarnos. Porque levantan las envidias del resto de la Universidad y se creen que nos están dando lo que no nos están dando. O sea, es exactamente el efecto contrario"²¹².

Por un lado, cuando en la secuencia de transcripción se expresa "aquí no dan mucha propaganda en Salamanca y eso que salimos en los periódicos cada día", debe tenerse en cuenta que no es lo mismo **propaganda** que **noticia** que **venta**. En este sentido, no es correcto confundir propaganda con noticia o con venta. El lector puede encontrar "Notas de Prensa" y "Artículos de Prensa" en la sala de prensa de la web del CIC: www.cicancer.org. La investigación que se

²¹¹ S. A4.5.

Fernando González Galán

confecciona en básica, es distinta de la que se realiza en aplicada, o en clínica. Tampoco es la misma investigación la que hace un investigador predoctoral, que la que forja un investigador posdoctoral o un investigador principal. En función de que se trate de propaganda, noticia, o venta, o de investigación básica, aplicada, clínica, o realizada por un investigador predoctoral, posdoctoral o principal la repercusión en el Entorno Social será distinta.

Por otro lado, en mi opinión, la posición especulativa al expresar "*es exactamente el efecto contrario*", no contempla los datos que evidencian que tanto el Entorno Gubernamental, como el No Gubernamental, confían plenamente en la actividad de centros de investigación como el CIC. Si la existencia y actividad del CIC produjera tal efecto contrario, aquella confianza y legitimidad que el CIC recibe del Entorno Social, no existiría. Pues a la influencia de los medios de comunicación en la legitimidad científica, ya señalada, debe unirse la evidencia de los datos de inversión en ciencia por parte del Entorno Social, ya presentados y comentados. También pueden observarse las entidades colaboradoras y las entidades financiadoras de proyectos para el CIC, en el capítulo sexto del presente trabajo. Cierto es que en España se invierte tres veces menos en I+D que en Estados Unidos, pero lo que se invierte muestra a las claras un interés por la inversión en ciencia. Ello permite que surjan centros, si bien pequeños, como el CIC, que sólidamente organizados son capaces de competir con los mejores grupos de investigación a escala internacional. Así, la antorcha de la ciencia en España, no sólo se mantiene encendida, sino que permite al país lograr un mayor progreso científico y tecnológico.

A continuación, presento tres puntos que principalmente encuentro entre los investigadores del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), considerando la posición activa y especulativa, con respecto a la conveniencia, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca la labor de centros como el CIC:

1-. Insuficiente formación del Entorno Emisor General:

En España no existe prensa especializada en transmitir información científica a un lenguaje comprensible para los ciudadanos.

2-. Formación y conocimiento del Entorno No Gubernamental:

Dos tendencias:

²¹² S. A4.5.

Fernando González Galán

2.1. Posición Activa: En el Entorno No Gubernamental existe una mayor formación general que permitiría una mejor comprensión, valoración y apoyo a la actividad científica.

2.2. Posición Especulativa: La población desconoce qué es la actividad científica, no entienden qué es la ciencia, difícilmente desde ahí van a poder reconocer adecuadamente la actividad científica.

La Posición Especulativa, mostrada en el punto 2.2., no contempla que la realidad social de la ciencia, se fundamenta en la especialidad. Por ejemplo, no existe el especialista en cáncer, sino el especialista en un tipo de cáncer. Lo mismo sucede con el resto de las disciplinas científicas. Si entre los científicos, no es posible más que conocer aquella parte en que están especializados, la población en general, aún menos, tampoco tiene porqué, conocerá la actividad científica.

3-. Reconocimiento condicionado:

La población reconoce la actividad científica de manera condicionada a que la ciencia satisfaga sus necesidades. Y asimismo, se observa que la creación de centros como el CIC, en gran medida se ha posibilitado porque traslada la investigación a la clínica del Cáncer.

Para finalizar el presente apartado, relativo a la conveniencia, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca la labor de centros como el CIC, debe ser destacada la opinión de los científicos respecto al reconocimiento del Entorno Social a su labor.

En este sentido, manifiestan una independencia de la labor científica respecto del reconocimiento de los Entornos Gubernamental, No Gubernamental y Emisor General. Consideran la labor científica como independiente, aislada, solitaria, monacal. En consecuencia la actividad científica debe ser reconocida por los colegas científicos. Así, en los científicos no debe existir dependencia de un reconocimiento de estos Entornos. Estos científicos entienden que debe existir una adecuada valoración, del Entorno Social, hacia la actividad científica que conduzca a una mayor obtención de recursos. Sin embargo, el premio, la distinción, el reconocimiento al trabajo científico tienden a vincularlo tan solo al Entorno Competitivo Específico.

Fernando González Galán

"Yo creo que la sociedad siempre responde en función de sus necesidades, te reconocen cuando ven que estás haciendo algo que tiene un impacto directo sobre ellos. Pero yo creo, que la labor científica no puede depender nunca de que la gente te reconozca, al revés. Yo creo que la ciencia es un trabajo monacal, serio y de hacer tus cosas, y que revierta en eso"²¹³.

Debe el lector observar que no introduzco el término "reconocimiento" a la ciencia, o a la actividad del científico, desde el punto de vista de premiar su actividad (Premios Nobel, Premios Príncipe de Asturias, etc). Más bien, me refiero a la necesidad que debe imperar en el Entorno Social para que el Entorno Social se implique en un mayor apoyo a la actividad científica. Reconocer la actividad científica es, para mí, apoyar, con directrices, leyes, ayudas, iniciativas, desde un compromiso asumido institucionalmente y por la ciudadanía, la investigación en general, pero en este caso, en salud y sanidad.

La investigación es un paso previo y una inversión de futuro en salud y sanidad para toda la población. Desde este punto de vista, el Entorno Social debería tener en inversión a I+D, una posición aún más comprometida con la ciencia, la investigación, en la divulgación y el apoyo económico a la actividad científica²¹⁴.

En el siguiente apartado, pregunto a los investigadores sobre los cambios que a su entender, se ha producido en la organización de la actividad científica en los centros de investigación españoles en que han investigado. Persigo conocer el tipo de mejoras que se han producido como consecuencia de la interrelación entre la Organización Científica y el Entorno Social, mediante la legitimación, los recursos, y las instituciones protectoras.

²¹³ S. A2.49.

²¹⁴ Sobre poner límites y los fines de la medicina en una sociedad que envejece puede verse Daniel Callahan (2004).

4.2. CAMBIOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA²¹⁵ EN LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN²¹⁶.

Principal gestor del cambio en la Organización Científica	Cambios Debidos a	Consecuencia
Legitimación En Organización Científica	Personal Investigador	Personal investigador contratado no sólo funcionario o becario
Legitimación En Organización Científica	Evolución del Conocimiento	Tipos de Centros (Investigación Básica, Aplicada, Clínica)
Legitimación En Organización Científica	Departamentos	Mayor libertad para la investigación en algunos departamentos
Legitimación En Entorno Emisor General	Actividad Científica	Mayor atención medios de Comunicación
Recursos Económicos Por Entorno Gubernamental	Apoyo Económico	Contratos posdoctorales, mayor número de becas
Instituciones Generadoras Organización Científica, Entorno Gubernamental	Actividad Científica	Creación de nuevos centros
Recursos Humanos En Organización Científica, Entorno No Gubernamental	Investigación Aplicada	Creación de convenios con empresas de biotecnología
Legitimación En Organización Científica, Entorno Social	Presión del Entorno Social	Mayor Calidad Investigación

Los cambios gestados hacia la mejora de la organización de la actividad científica se van produciendo paulatinamente. Al explicarlos aquí, no pretendo mostrarlos como algo cerrado y finalizado, sino como algo abierto. Serían algo así como los primeros pasos en la dirección correcta, de un camino de largo recorrido, que si no se ve truncado por los acontecimientos sociales o políticos del país, puede conducir hacia el anhelado desarrollo científico²¹⁷.

²¹⁵ Sobre la diversidad y el cambio en el orden científico puede consultarse Cristóbal Torres Alberó (1994: 150-214). También puede verse T. S. Kuhn (1971).

²¹⁶ En las entrevistas apareció con frecuencia dos visiones con respecto a la evolución y desarrollo de la Organización Científica. Una de ellas se atribuye a la propia evolución y desarrollo de los conocimientos científicos de los científicos de la Organización Científica. Otra muestra que en gran medida los cambios y exigencias en el Entorno Social propician cambios en la Organización Científica. Wolfgang Van Den Daele en 1977 realiza un ensayo sobre este fenómeno que comienza ya ha producirse en el siglo XVII. De un lado, se observa que la revolución científica en el siglo XVII se produce como consecuencia de una transformación cognitiva en la historia del desarrollo interno, endógeno de las estructuras intelectuales. De otro lado, se buscan las razones para esta transformación en las condiciones técnicas, económicas, y culturales de la sociedad. Puede profundizarse en ello en el artículo de Van Den Daele, W. *The social construction of science: Institutionalization and definition of positive science in the latter half of the seventeenth century*. Este artículo se encuentra en Mendelsohn, Weingart, Whitley (eds.), *The social production of scientific knowledge: Sociology of the sciences, volume I*, (1977: 27-54).

²¹⁷ El incremento de la ciencia moderna considerado desde un factor interior a la Organización Científica o desde un factor exterior a la misma es tratado en la compilación realizada por G. Basalia (1968).

Fernando González Galán

Según lo observado en las entrevistas, he encontrado diferentes gestores del cambio, los cuales han propiciado el actual avance científico que se disfruta en los centros de investigación. La propia Organización Científica, el Entorno Emisor General, el Entorno Gubernamental, el Entorno No Gubernamental, y el Entorno Social, forman el conjunto de gestores del cambio propiciado.

Legitimación En La Organización Científica:

Este tipo de cambios, se deben principalmente al propio personal investigador, cuya actuación lleva:

- 1) A promover la contratación de personal investigador. Los centros de investigación ya no cuentan solo con personal investigador de tipo funcional o becario, y que encuentra su respuesta, como más adelante señalaremos, en el Entorno Gubernamental.
- 2) Presionar a las instituciones para lograr mejoras para la investigación.

"El centro de investigación ha presionado, presionado, presionado, hasta que la sociedad institucional se ha visto en la necesidad de cambiar los modos de vista. Entonces, es un poco el Instituto el va presionando a las instituciones, más que al revés"²¹⁸.

Se observa en ello, cierto cambio en el rol del científico. La exclusividad de su dedicación a la actividad científica, abre paso al ejercicio paulatino, pero sistemático, de presionar socialmente a las instituciones, principalmente del Entorno Operativo, para así mejorar las condiciones de trabajo de los investigadores²¹⁹. Este cambio o variación en el rol del científico, también puede contemplarse en las reivindicaciones de los jóvenes investigadores²²⁰.

- 3) Por otro lado, la evolución del propio conocimiento científico gestado en las organizaciones científicas, ha conducido al descubrimiento de que el Cáncer debe abordarse complementariamente desde la investigación básica, clínica, y aplicada, dando como resultado la creación de centros como el CIC.

²¹⁸ S. BC11.18.

²¹⁹ Sobre el rol de los intereses en el cambio científico, puede consultarse B. Barnes y D. Mackenzie (1979).

²²⁰ En el apartado sobre las dificultades para la investigación a lo largo de la carrera investigadora, en el punto relativo a la motivación, puede observarse cierto cambio en el rol de los jóvenes investigadores, quizá influenciado por la motivación y las expectativas que para la investigación existen en España.

Fernando González Galán

*"Más que en la sociedad, en la evolución del conocimiento de lo que es el cáncer. Ahora sabemos que un cáncer no lo podemos abordar sólo al nivel clínico o a escala básica. Lo que hace falta es coligarnos todos. Entonces estos centros nacen para coligar en el mismo sitio, básico, clínico y aplicado, para que haya un trasvase lo más rápido posible de conocimiento. Yo creo que básicamente es eso"*²²¹.

Estos avances en el conocimiento científico, también han dado como fruto tecnologías hasta hace unos años impensables. Uno de los entrevistados evidencia esta situación.

*"Yo no creo que la sociedad tenga mucho que ver en esto. A no ser que sea gente puntual, donaciones y todo esto, pero los ciudadanos en general, pues hombre yo creo que sí que están sensibilizados, con el tema del cáncer, pero no creo que su sensibilización se refleje en las mejoras estas. Las mejoras pues yo creo que se deben a la investigación misma, hay gente que se dedica a nuevas técnicas. Cada vez es más fácil investigar porque ahora hay kits, donde te vienen ya las reacciones preparadas y reactivos, que ahora te venden todo. Y esto repercute en todo, lo que antes hacías en 4 años, pues ahora en medio año"*²²².

4) Esta situación tendría su reflejo en una mayor libertad en algunos departamentos de la Universidad para establecer líneas de investigación nuevas. Y donde ya no es sólo el catedrático, sino también los profesores titulares quienes pueden establecer nuevas líneas de investigación y coordinar un laboratorio.

*"Cuando empecé había una organización en forma de pirámide en los departamentos, siempre se esperaba lo que el catedrático decidía hacer. Quién pedía proyecto, a quién se cogía, a quién no, y eso ha ido cambiando muchísimo. En los últimos 7 años yo veo que ha cambiado pero totalmente, cosa que no sucede en muchos departamentos que sigue siendo piramidal. Y ahora puede haber uno, dos o tres catedráticos pero no son ellos más que las personas que tienen un puesto de trabajo por un periodo, tienen las mismas posibilidades y la misma independencia para hacer todo absolutamente. El mismo derecho a decidir determinadas cosas. Y yo creo que eso es importante, yo estoy hablando de IP. Y yo creo que la única diferencia ahora mismo que hay es que el catedrático está accediendo a rector"*²²³.

²²¹ S. A3.25.

²²² S. BC5.18.

²²³ S. BC6.18.

Fernando González Galán

Legitimación En El Entorno Emisor General:

La actividad científica y su repercusión en el progreso y bienestar social, han provocado un cambio en la actitud de los medios de comunicación con respecto a los temas científicos. Si bien, como se comenta con anterioridad, existe prensa todavía no adecuadamente especializada, la inclusión de una sección científica en los periódicos de tirada nacional, así como las noticias sobre ciencia, o los programas de televisión sobre ciencia, está propiciando un cambio hacia una mayor sensibilización, entendimiento y apoyo a la ciencia que se lleva a cabo en los centros de investigación.

"Sí que se notan cambios, existen periódicos que tienen un suplemento todas las semanas dedicado a ciencia. Pues esto no pasaba hace 20 años, por ejemplo. O sea, que sí que se notan cambios"²²⁴.

La actividad científica no se descubre aislada del resto de la realidad social como algunos años atrás y su inclusión en los medios de comunicación es una consecuencia de ello.

Recursos Económicos Por Entorno Gubernamental:

Desde el Entorno Gubernamental, se ha venido incrementando el apoyo económico hacia la investigación científica, muestro una secuencia de transcripción donde un investigador comenta el cambio producido en el número de becas. Igualmente los contratados posdoctorales no existían, mientras que hoy es habitual realizar este tipo de contratos. Esta situación ha permitido dotar a los centros de investigación de un mayor número de investigadores tanto predoctorales como posdoctorales, mejorando con ello, la calidad científica de los centros de investigación.

"Cuando yo empecé la carrera se daban en la Universidad de Salamanca del Ministerio 7 becas. Entonces de derecho a esto. Entonces el departamento de microbiología tenía una beca por año o dos. Y este año tiene ventipico, quiero decir se dan muchas. En aquella época se veía limitación de becas predoctorales y ahora no hay sensación de limitación. Becas posdoctorales, yo conocí al primer posdoctoral que vino ahí, que no se sabía qué hacer con él, y ahora posdoctorales hay muchos. Centros de investigación como este no había ni se veía fácil que fuera a haberlos. Y los hay"²²⁵.

²²⁴ S. BC10.18.

²²⁵ S. BC11.18.

Fernando González Galán

Instituciones Generadoras Organización Científica y Entorno Gubernamental:

La propia actividad científica de los investigadores ha conducido a una necesidad de crear nuevos centros de investigación en los que dar cabida a las nuevas líneas de investigación, así como a los nuevos enfoques dados a la actividad científica. Las organizaciones científicas han encontrado el patrocinio y la acogida del Entorno Gubernamental. Ello ha llevado a la creación de centros, ya mencionados en el capítulo segundo, como el Centro de Regulación Genómica de Barcelona, CRG, el Centro de Investigaciones Oncológicas de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, IROICO, o el Centro Nacional de Biotecnología de Madrid, CNB, donde se encuentra el Departamento de Inmunología Oncológica, DIO. En ello se observa la aparición de nuevas instituciones generadoras de la actividad científica.

Recursos Humanos En Organización y Entorno No Gubernamental:

Entre la actividad científica de los investigadores y las empresas de biotecnología se han creado unos lazos que elevan las posibilidades científicas de la investigación aplicada. En el Centro de Investigación del Cáncer, la investigación aplicada está propiciando a los investigadores la creación de pequeñas empresas de biotecnología capaces de comercializar productos encaminados al tratamiento del Cáncer²²⁶. Así, en el CIC, existen investigadores que actualmente poseen patentes comercializadas en el mercado de Estados Unidos, y Europa. Este hecho, puede entenderse como novedoso en la realidad social de la actividad científica española y pone de manifiesto cómo los procesos sociales (gestación, organización y puesta en marcha de la actividad científica en el CIC) generan descubrimientos científicos y patentes²²⁷. Dicha situación, ha conducido en los últimos años al Entorno Gubernamental a convocar la colaboración de instituciones públicas y privadas en la creación de Parques Científicos y Tecnológicos. Así, la Universidad de Salamanca, mediante la convocatoria I+D para Parques Científicos y Tecnológicos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, ha recibido la concesión para la ejecución de este proyecto²²⁸. El parque trabajará en enfermedades de base genética y se desarrollará en colaboración con el Centro de Investigación Biomolecular de Salamanca, CIBASA.

²²⁶ Sobre el auge de la investigación industrial trata G. Bowker (1989b).

²²⁷ Sobre las bases sociales del descubrimiento científico puede consultarse A. Brannigan (1981 a).

²²⁸ La concesión para este parque se produce durante el semestre del año 2004.

Fernando González Galán

CIBASA es una empresa biofarmacéutica comprometida con la salud humana, que utiliza una innovadora plataforma tecnológica para el descubrimiento de nuevos tratamientos frente a las enfermedades genéticas humanas. Sus instalaciones de A+D se encuentran en el Edificio España de la Ciudad de Salamanca, mientras que las infraestructuras para I+D se hallan en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC)²²⁹.

Legitimación En Organización Científica y Entorno Social²³⁰:

Señalan los investigadores como en los últimos años han observado un aumento de la presión, de la demanda del Entorno Social para que la ciencia pueda dar respuestas a los problemas que afectan a la población, tales como la enfermedad del Cáncer. Todo ello, según nuestros investigadores, tiende a contribuir a una mayor calidad de la investigación.

*"Hay más presión social. La gente pide más, que se haga mejor investigación"*²³¹.

4.3. LA RED TEMÁTICA DE CENTROS DEL CÁNCER.

He encontrado que, según los investigadores, la creación de este tipo de centros mejora la investigación en esta área. Sin embargo, observan que es indispensable un mayor número de centros, para formar en España, una masa crítica de investigadores que permita competir, dentro y fuera del país, con los mejores centros del mundo. Así, desde la Red Temática de Centros de Cáncer en España se viene impulsando la constitución de este tipo de centros.

*"Habría que hacer más centros como este. Ese es el intento de esa red temática de centros de cáncer de toda España. No debe haber uno o dos centros en España, sino varios centros y que exista una masa crítica"*²³².

Desde la constitución del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), los científicos pertenecientes a su Organización Científica han venido trabajando por la consecución de dicha red temática, finalmente un nuevo hito se ha conseguido.

²²⁹ Para mayor información sobre CIBASA, el lector puede consultar la página web www.cibasa.es.

²³⁰ Un estudio sobre los centros de investigación ante los cambios del entorno es realizado por L. Sanz Menéndez y L. Cruz Castro (2001).

²³¹ S. A4.25.

²³² S. A4.48.

Primer Hito	Enero 2000	Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca
Segundo Hito	Marzo 2003	Red Temática de Centros de Investigación Corporativa de Centros de Cáncer

En Madrid, a diez de marzo del año dos mil tres, se firmó el convenio de colaboración de la Red Temática de Centros de Investigación Corporativa de Centros de Cáncer.

Véanse los centros que la integran, así como la localidad en que se ubican, en el siguiente cuadro²³³.

Red Temática de Centros de Investigación Corporativa de Centros del Cáncer	Localidad
Centro de Cáncer Universidad de Navarra (CCUN)	Pamplona
Centro de Investigación del Cáncer (CIC)	Salamanca
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)	Madrid
Centro Vasco de Investigación en Cáncer (CVIC)	Vizcaya
Dpto Inmunología y Oncología - Centro Nacional de Biotecnología (DIO-CNB)	Madrid
Facultad de Medicina, Hospital Clínico (CHUS)	Santiago
Hospital de Sant Pau	Barcelona
Hospital Doce de Octubre	Madrid
Hospital Germans Trias I Pujol (HUGTIP)	Badalona
Hospital Miguel Servet	Zaragoza
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV)	Cantabria
Hospital Universitario San Carlos (HCSC)	Madrid
Hospital Universitario Virgen de las Nieves (HUVN)	Granada
Hospital Vall d'Hebrón	Barcelona
Hospital Virgen de la Arrixaca (HUVA)	Murcia
Hospital Virgen del Rocío (HUVR)	Sevilla
Institut Català D'Oncologia (ICO-IRO-BELLVITGE)	Hospitalet
Institut d'Investigacions Biomediques Augusto Pi I Sunyer (IDIBAPS)	Barcelona
Instituto Canario de Investigación en Cáncer (ICIC)	Canarias
Instituto de Investigaciones Biomédicas CSIC-UAM (IIB)	Madrid
Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias (IUOPA)	Oviedo
Instituto Valenciano de Oncología (IVO)	Valencia
Parc de la Resercha Biomedica (PRBB)	Barcelona

²³³ Fuente: www.rticcc.org

Fernando González Galán

Los programas que se ejecutan desde la Red Temática se muestran en el siguiente cuadro.

Programas de RTICCC
Bancos de Tumores
Registros de Tumores
Genómica y Proteómica
Bioinformática y Bioestadística
Diagnóstico Molecular
Métodos no Invasivos
Modelos Animales
Terapias

Es preciso, señalan nuestros investigadores, velar por centros capaces no sólo de publicar en el ámbito competitivo, sino de aunar investigación básica y aplicada, de modo que los avances puedan ser trasladados para el beneficio de los ciudadanos. Entiendo que el reconocimiento adecuado de la labor científica de centros como el CIC, por parte del Entorno Social, puede facilitar la creación de Centros de Investigación en Cáncer.

4.4. CONCLUSIÓN PROVISIONALES

En la realidad social la actividad científica, al menos la que se realiza en el CIC se relaciona estrechamente con el Entorno Social y a él vincula gran parte de sus servicios. La cadena que transcurre desde la investigación básica, pasando por la investigación aplicada, hasta llegar a la investigación clínica permite relacionar la Organización Científica con el Entorno Social. El Centro utiliza diferentes medios para establecer relación con el Entorno: las unidades de investigación, comunicación y marketing, administrativa, la fundación, la dirección del CIC.

Por legitimación concreta, he observado aquellos entes sociales, destinatarios inmediatos, que en la práctica reciben los beneficios de la Organización Científica. Por legitimación general, he concebido aquellos entes sociales, destinatarios generales, que se encuentran en una situación potencial para demandar servicios al CIC, y que apoyan igualmente al CIC.

He encontrado cuatro tipos de relación entre la Organización y el Entorno: financieras (recursos económicos, legitimación, instituciones protectoras), ciudadanas (recursos humanos), clínicas (recursos humanos, legitimación), y científicas (recursos humanos).

En el estudio sobre la posición de los investigadores acerca de la conveniencia, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca la labor de centros como el CIC, he convenido en notar dos posiciones: la posición activa, y la posición especulativa. La posición activa pone de manifiesto la voluntad mayoritaria de la Organización Científica buscando de manera activa el apoyo del Entorno Social a la investigación del CIC. La posición especulativa resulta minoritaria y no se corresponde con la adoptada por la dirección del Centro, ni con la mayoría de los grupos de investigación.

La sensibilidad hacia la investigación en Cáncer tiende a emerger cuando algún familiar, o amigo la sufre. Por otro lado, el tipo de sensibilidad no repercute en una aportación económica desde el Entorno No Gubernamental, que permita financiar ampliamente proyectos de investigación, sino que es el Entorno Gubernamental el que principalmente asume los gastos para la investigación en Cáncer. La legitimidad hacia la actividad científica se produce, por parte del Entorno Social, en el Entorno Gubernamental, principalmente. Y la implicación del Entorno Gubernamental en el apoyo a la ciencia,

Fernando González Galán

responde en gran medida al interés que la población posee hacia la investigación. Interés más bien todavía limitado, según lo observado en las entrevistas.

Respecto de los cambios en la organización de la actividad científica en los centros de investigación he situado 1) los gestores de los cambios, 2) las causas de los cambios, y 3) las consecuencias de los mismos. Así, las variables legitimación, recursos, e instituciones generadoras han participado en los cambios de la siguiente manera:

Legitimación En La Organización Científica: El propio personal investigador legitima el cambio hacia la ampliación de personal científico contratado. La evolución del conocimiento científico obliga a la conveniencia de crear centros de investigación multidisciplinar (básica, clínica, aplicada). Los cambios en algunos departamentos dan mayor libertad y posibilidades para abordar distintas líneas de investigación.

Legitimación En El Entorno Emisor General: La importancia e implicación de la actividad científica para el progreso y salud de la población ha estimulado un incremento en la atención de los medios de comunicación a la actividad científica.

Recursos Económicos Por Entorno Gubernamental: Un aumento en los recursos económicos procedentes del Entorno Gubernamental. **Instituciones Generadoras Organización Científica y Entorno Gubernamental:** El aumento de la actividad investigadora, la fuerza legitimadora experimentada desde las Organizaciones Científicas y el Entorno Gubernamental estimulan la aparición de nuevas instituciones generadoras de la actividad científica (centros de investigación).

Recursos Humanos En Organización y Entorno No Gubernamental: El incremento de recursos humanos en la investigación aplicada provoca la creación de convenios con empresas de biotecnología.

Legitimación En Organización Científica y Entorno Social: Los científicos perciben una presión social para que se realice mejor investigación.

Capítulo Quinto

REALIDAD SOCIAL DEL INVESTIGADOR EN LA CARRERA CIENTÍFICA²³⁴

En el presente capítulo, me propongo retratar la realidad social del investigador en la carrera científica. Ello ha sido posible, gracias a las entrevistas realizadas a los investigadores del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

Trataré cuál es el proceso que debe seguir un investigador joven para llegar a ser investigador principal, qué características, cualidades, deben poseer los investigadores para la carrera científica, cuáles son las cualidades que los investigadores principales buscan en los predoctorales, qué motivaciones les llevan a escoger la carrera científica, cómo han llegado hasta la investigación en Cáncer, las dificultades que han observado y observan en sus carreras científicas, así como aspectos relativos a la edad y a las distintas etapas en la carrera investigadora.

Abordo, así, la legitimidad social hacia la actividad científica, observando las condiciones que presentan los investigadores para dicha actividad.

A modo introductorio, véase la siguiente secuencia de transcripción, donde el investigador compara España con Inglaterra.

"Mira, un español, como yo, trabajando en la Universidad, no tuvo problemas para encontrar una plaza de lector que llaman. Tiene menos currículum que yo, en España no habría conseguido una plaza de esas ni de coña. Consiguió plaza en la Universidad, dinero para dos personas trabajando, un laboratorio, y financiación. En España no habría conseguido nada de eso. Todo lo más un contrato de dos años para pagarle a él y que le dirija otro. Para conseguir trabajo en España, igual formación, lo que una persona conseguiría en Inglaterra, incluso siendo español, aquí hace falta tener 5 veces más currículum que hace falta allí. Y las

²³⁴ La realidad social del investigador en la carrera científica viene regida en gran medida por la estructura normativa de la ciencia. Dicha estructura es tratada clásicamente por Robert K. Merton (1977: 355-368) considerando al grupo científico organizado, como aquel que posee un Ethos característico *de los hombres de ciencia*, así ese Ethos se compondría de una serie de elementos, Cudeos, que caracterizarían a las comunidades científicas, regulando su funcionamiento: *Comunismo, los hallazgos de la ciencia son un producto de la colaboración social y son asignados a la comunidad. Universalismo, las pretensiones a la verdad deben ser sometidas a criterios impersonales preestablecidos: la consonancia con la observación y con el conocimiento anteriormente confirmado. Desinterés, la institución científica prescribe la ciencia como actividad desinteresada, altruista, que busca el bien de la humanidad. Escepticismo Organizado, suspensión temporaria del juicio y examen independiente de las creencias en términos de criterios empíricos y lógicos.* Las corrientes postmertonianas ponen en entredicho el Ethos científico. Ello puede consultarse en Knor-Cetina y Mulkay (1983). También puede verse Cristóbal Torres Albero (1994: 8-22), donde el autor pone de manifiesto los contrastes entre el programa de Merton y las corrientes posteriores a Merton. Sobre la consideración del Ethos científico como un desviado punto de vista, puede observarse B. Barnes y R.G. Dolby (1970).

Fernando González Galán

cosas que te dan pueden ser 10 veces menos. Por ejemplo, este que empezó a trabajar, con el que yo fui, le dieron dinero, para contratar a 6 personas. Cuatro posdoctorales, dos estudiantes de tesis y un técnico. Que son 7, ya. El centro te contrata, tu sitio es este, tenía un espacio como esta sala de reuniones. Y ya puedes contratar a los 6 que te de la gana a ti. Más luego el dinero para mantener a esas 6 personas. Y esos gastan mucho. Allí el espacio es limitante pero suficiente. Entonces esa persona aquí hubiera conseguido un contrato para él, inestable, de 4 años, y un estudiante de tesis. Y habría optado a un proyecto de 16 millones que dan a una persona que empieza para los próximos tres años”²³⁵.

La secuencia de transcripción, muestra de modo conciso una de las dificultades más frecuentes que los investigadores encuentran en la realidad de la ciencia en España: La escasa flexibilidad para disponer de recursos económicos, contratar investigadores y la rigidez funcional que requiere de un elevado currículum para ganar una plaza de investigador.

5.1. CONFIGURACIÓN DE LA REALIDAD SOCIAL DEL INVESTIGADOR EN LA CARRERA CIENTÍFICA²³⁶

Introduzco este apartado, para delimitar la realidad social en la que se desarrolla la carrera científica. Este tipo de realidad social viene formada por el investigador que desarrolla la carrera científica y por el entorno del investigador. Entiendo por Lugar Social Científico, aquella parte relevante de la Realidad Social Científica que posee alguna implicación en la vida profesional del investigador.

Configuración de la Realidad Social del Investigador en la Carrera Científica en España	
Lugar Social Científico	Tipo de implicación En la vida del investigador
Organización Científica	El investigador desarrolla principalmente su actividad científica
Entorno Operativo y Competitivo	Oferta y competición por plazas de investigación
Entorno Gubernamental y No Gubernamental	Apoya y financia la investigación
Entorno Emisor	Publica las noticias y los trabajos científicos de la actividad científica del investigador

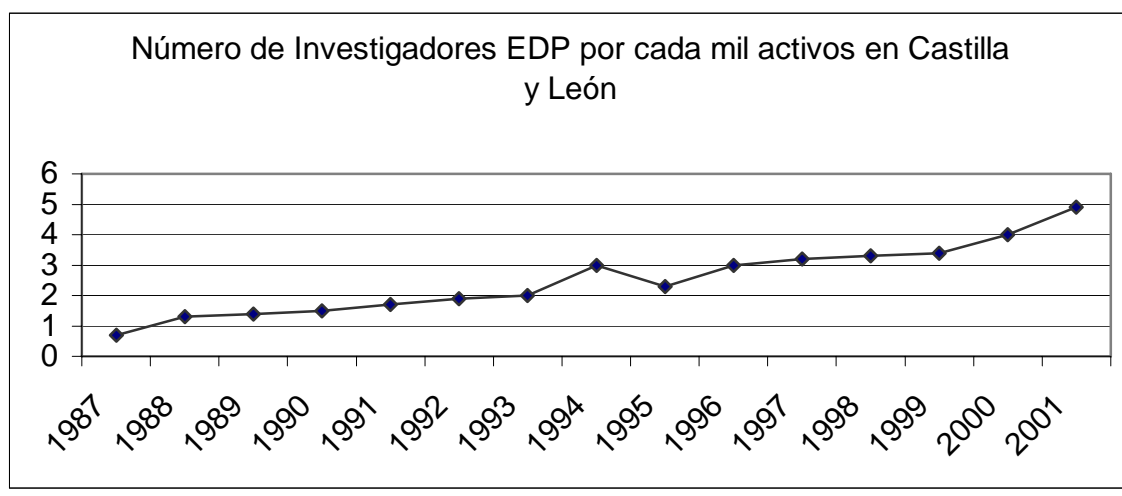
²³⁵ S. BC12.43.

²³⁶ La configuración de la realidad social del investigador en la carrera científica, viene dada en gran medida por procesos sociales de selección y estratificación. J. Cole y S. Cole (1973) realiza un estudio

Fernando González Galán

Las oportunidades para investigar en España, dependen de la comunidad autónoma en que se encuentren los investigadores. Castilla y León, no se sitúa entre las que mayor número de investigadores emplea por cada mil activos. Sin embargo, el número de investigadores en equivalente a dedicación plena, EDP, por cada mil activos ha venido incrementándose desde el año 1987.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Castilla y León	0,7	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	3,0	2,3	3,0	3,2	3,3	3,4	4,0	4,9



En el capítulo quinto, referido a financiación, muestro lo que he notado como IDI, porcentaje I+D por investigador, la cantidad en euros, así como el porcentaje sobre el total de euros, que cada investigador recibe por trabajar en una u otra comunidad autónoma.

sobre procesos de estratificación en la ciencia. Igualmente puede verse P. Allison (1980). También puede consultarse C. Torres Albero (1994 b), (1994 c).

**5.2. PROCESO QUE DEBE SEGUIR UN INVESTIGADOR JOVEN PARA LLEGAR A SER
INVESTIGADOR PRINCIPAL²³⁷.**

Formación del Investigador
Carrera Universitaria: Licenciatura
Doctorado: Tesis Doctoral
Posdoctorado preferentemente en extranjero
Línea investigación

En España
Preparar oposiciones
Tener director científico con destrezas relacionales
Relación Colegios Invisibles

Formación del Investigador:

En cuanto a la formación del investigador, nuestros investigadores señalan cuatro puntos principalmente:

1) Carrera Universitaria: La licenciatura en biología, en medicina, en farmacia, en química, en bioquímica.

2) Doctorado: La tesis doctoral preferentemente en áreas básicas, clínicas, o aplicadas vinculadas al estudio del Cáncer.

3) El posdoctorado, preferentemente en el extranjero. Aunque en la actualidad, los investigadores españoles que terminan la tesis doctoral, tienden a preferir la misma universidad o centro, en que realizaron su tesis, para su posdoctorado en lugar de salir al extranjero.

"Hacer la tesis y después tienes que salir al extranjero. Y ahora la gente, yo no sé qué pasa, que se ha vuelto muy cómoda y no quiere salir. Ya sé que no hay futuro, pero es que si no sales hay menos futuro todavía. Para sacar una plaza Ramón y Cajal, tienes que estar dos años fuera de tu Universidad. Y hay gente que se va a otra Universidad del país, pero no es lo mismo; porque el estar fuera te abre otra perspectiva. Y luego dominar el inglés, incluso el CNIO todas las charlas que hace son en inglés"²³⁸.

4) Especializarse en una línea de investigación adecuadamente escogida. Es decir, elegir temas, sitios, publicaciones, adecuadamente encaminados en una línea de investigación, llevando a cabo los experimentos justos, sin desenfocarse.

²³⁷ Sobre la formación del espíritu científico puede consultarse G. Bachelard (1974). Sobre carreras de jóvenes científicos escriben M. F. Fox y P. E. Stephan (2001).

²³⁸ S. BC3.26.

Fernando González Galán

"Siempre es importante publicar, lo que pasa que antes se iba fuera de posdoctorado, venía y tenía una plaza en la universidad. Y ahora es algo impensable, entonces cada vez hay más competencia somos más competitivos. Desde luego tiene que ser una persona que tenga las ideas claras en el sentido de enfocar el trabajo del laboratorio, porque es necesario que publique muchísimo. Y eso conlleva hacer los experimentos justos, no desenfocarse o perderse en cosas colaterales. Yo creo que tiene que ser una persona que esté muy metida en el campo del trabajo. También es muy importante tener contactos con gente no sólo aquí en España sino fuera de España. También es más fácil a la hora de publicar si conoces gente fuera, debería ser una persona muy centrada en su trabajo y que fuera a publicar, tener un proyecto muy centrado e intentar publicar lo máximo posible"²³⁹.

En España:

Particularmente, en España, los investigadores que desean proyectar su carrera hacia la posición de un investigador Tipo A, deben, según lo recogido en las entrevistas, observar tres elementos:

1) Preparar oposiciones, para conseguir la plaza deseada.

"Tener claro que quieres ser investigador principal. Eso ya te lleva a elegir temas, sitios, publicaciones, hacerte un currículum bueno y prepararte oposiciones"²⁴⁰.

2) Haber sido dirigidos por un científico que posea destrezas relacionales y políticas, de modo que pueda proyectar a sus investigadores hacia otros grupos, centros de investigación, donde los investigadores puedan continuar su carrera científica. A continuación, muestro un fragmento de transcripción donde el investigador arroja luz sobre este punto.

"Para seguir en investigación sí se necesita padrino, para ser jefe de grupo creo que no influye tanto eso. Aquí casi todos los jefes de grupo son muy buenos. Muy, muy buenos. Para tener un padrino hay que tener suerte. Porque depende de donde entres, en el grupo donde entres a trabajar, si hay alguien fuerte, que sea muy político, que le guste, manejarse en las altas esferas, y tú le caes bien, sea porque, sobre todo eres buen trabajador, o te preocupas por la ciencia o yo que sé, por cualquier cosa. También hay muchos casos por ahí de becarias que entran a hacer la tesis, y se quedan ahí para siempre, o sea, que se casan con el catedrático o con el que sea. Es una forma, pero otras más normales, es que tú llegas a un grupo muy bueno de un investigador muy bueno, que tiene poder, trabajas bien y con él, vas a seguir adelante vas a conseguir cosas. Si llegas a

²³⁹ S. BC11.26.

²⁴⁰ S. BC6.26.

Fernando González Galán

un grupo, aunque tú trabajes bien, de un director de grupo que no es muy político, pues no te va a conseguir esto. Pero eso depende de la suerte, porque luego claro, si tu jefe conoce a otro jefe pues te dice: "oye, vete con este, que con este vas a tener futuro". Si logras entrar en alguno de esos grupos, que son los que manejan el cotarro. O sea, yo parto de la base de que vales. Que en España el que llega es porque vale, porque también doy por supuesto que muchos que valen, no llegan. Por diversas circunstancias. Entonces en España el nivel de investigación es muy alto. Si tienes suerte de entrar con un grupo bueno, sigues adelante, sino no"²⁴¹.

Muestran los investigadores que, debido a la endogamia de las universidades, trasladarse a otro lugar diferente del que se han formado se convierte en tarea harto complicada.

"Yo creo que lo de salir al extranjero y conocer otros sistemas es clave y conocer otros centros. Aunque también debo reconocer que precisamente, debido a la endogamia de las universidades, el ir a otro sitio diferente al que te has formado es muy difícil"²⁴².

Las destrezas políticas del investigador Tipo A, facilitarían la consecución de recursos financieros para los proyectos de investigación.

3) Ser conocido por profesores en cuyo momento el investigador recibió sus clases.

"Y tener gente que te apoye, gente que ya está en el sistema como quien dice. Muchas veces es gente que te conoce de cuando empezaste por ejemplo. O gente que te ha conocido en el ámbito profesional en algún momento al nivel de tu carrera"²⁴³.

4) Tanto el investigador, como sobre todo el director deben mantener adecuadas y articuladas relaciones con los Colegios Invisibles²⁴⁴.

Sobre los Colegios Invisibles:

Entiendo por Colegios Invisibles, aquellos grupos humanos constituidos sobre la base de expectativas y acuerdos tácitos, implícitos, que establecen y ejecutan los mecanismos de acceso a

²⁴¹ S. BC8.26.

²⁴² S. BC7.26.

²⁴³ S. BC10.26.

²⁴⁴ Para una ampliación sobre Colegios Invisibles véase Diana Crane (1972). Igualmente puede consultarse sobre aspectos de las comunidades científicas en W.O. Hangstrom (1965).

Fernando González Galán

recursos económicos y de cierre social. A través del cierre social, se impide el acceso, de unos individuos, a favor del acceso social, de otros, a la Organización Científica.

Suele ser relativamente²⁴⁵ conocido quiénes influyen, con quiénes se encuentran relacionados y hasta dónde llegan sus márgenes de actuación. En este sentido los investigadores no hablan de Colegios Invisibles, sino de grupos de poder²⁴⁶. Estos grupos, gestionan y controlan la concesión de la financiación para los proyectos de investigación. Como se observa, inciden de manera decisiva en quién termina formando parte, a la larga, de la comunidad científica. Resulta fundamental conocer y mantener adecuadas relaciones con estos grupos de poder para, de este modo, conseguir financiación. Poseer habilidades para establecer relaciones con los grupos de poder, permite adquirir recursos económicos para el propio grupo de investigación, contratar investigadores, ser competitivo, y crecer científicamente.

Así, los grupos de poder podrían conformar el núcleo central de los Colegios Invisibles. Pues, la disposición de financiación para investigar constituye, un mecanismo de acceso social, una fuente de inclusión, de admisión del investigador, en la Organización Científica.

*"En todos los sitios hay una parte de esos grupos de poder²⁴⁷, en la Universidad, en el CSIC. Pero los grupos de poder, son los que conceden los proyectos de investigación. Muchos investigadores que conocen a los que reparten ese dinero, consiguen dinero, y el conseguir dinero es poder seguir investigando. Y poder seguir investigando, poder contratar a gente, y eso va creciendo. O sea, si un investigador puede tener a cinco posdoctorales trabajando para él, va a conseguir más resultados que uno que tenga uno. Y para conseguir cinco posdoctorados, necesitas poderles pagar. Y poderles dar dinero para que trabajen para que compren reactivos, etc."*²⁴⁸.

En el siguiente apartado expongo las características que permiten a cada investigador alcanzar el grado de Investigador Tipo A.

²⁴⁵ La invisibilidad se produce como consecuencia de que las fronteras de los grupos sociales que forman los colegios invisibles son difusas y a menudo los propios miembros no conocen a muchos otros que igualmente forman parte del Colegio Invisible, véase igualmente Diana Crane (1972).

²⁴⁶ Sobre autoridad y poder puede consultarse B. Barnes (1986) y (1988).

²⁴⁷ Una lectura aquí del Efecto Mateo, en lugar de grupos de poder, permitiría observar más bien cómo el dinero llama al dinero.

²⁴⁸ S. BC8.26.

5.3. CARACTERÍSTICAS DEL INVESTIGADOR PARA ALCANZAR EL GRADO DE INVESTIGADOR TIPO A.

Características del investigador posdoctoral
Vocación clara
Elevada voluntad y capacidad de trabajo
Ilusión por la actividad investigadora
Competir y Publicar
Asunción paulatina de tareas de dirección
Saber dirigir, liderar, un grupo de investigación
Saber comunicar, convencer, defender los proyectos de investigación

Todos los investigadores, coinciden en señalar la vocación científica, como el elemento básico sin el cual es imposible dedicarse a la actividad científica²⁴⁹. Respecto de la vocación científica debo reflejar aquí una valiosa secuencia de transcripción que evidencia la actitud que debe observar el científico joven, en el momento de iniciar su carrera científica.

"Yo creo que lo primero es saber lo que quieren y tener claro que quieren dedicarse a la investigación. Y yo soy de aquellos que creo bueno, seguramente pues, hay atropellos y hay... Como en todo, no. Pero yo creo que el que va con la tranquilidad y sin el objetivo de llegar a ser, haciendo su trabajo, pues terminará siendo. Es un poco la labor que hay que hacer, que no es una labor de fuera de los pasillos, yo creo que es una labor pues del día a día, de constancia. Ahora si uno no tiene una vocación clara, no tiene una idea clara de que eso le gusta, yo creo que lo mejor es dejarlo desde el principio.

Y cuando se refiere usted a labor de fuera de los pasillos, eso qué quiere decir.

Que muchas veces, al nivel del impacto social de alguien que es conocido por la prensa. Pues no quiere exactamente decir que sea un número uno. Y bueno yo creo que los políticos no conocen la ciencia por dentro y no conocen, entonces bueno pues hay siempre un mundo que hace ese contacto.

Se puede llegar a ser investigador si ese es el objetivo que se persigue. Yo, es lo que decía de los atropellos o de los pasillos, que más o menos viene a decir lo mismo. Pero yo lo que digo y siempre lo digo a la gente joven, yo creo que si uno tiene claro, si uno hace su trabajo

²⁴⁹ La ciencia como vocación es tratada por M. Weber (1987 b).

Fernando González Galán

también se lo van a reconocer. Yo creo que ni mucho menos si eres bueno, no vas a estar en investigación”²⁵⁰.

No sólo la vocación científica, sino una vocación dirigida hacia la investigación de laboratorio. Así, el investigador soportará jornadas de diez horas de trabajo, con sueldos relativamente bajos, y en condiciones de temporalidad durante gran parte de su periodo investigador. Ello implicaría una elevada voluntad y capacidad de trabajo.

“La investigación, si uno la pagara por horas extras, bueno, costaría un montón. Yo te puedo decir al nivel personal, pues que yo seguramente a lo que es el trabajo pues puedo dedicar, incluidos los fines de semana, del orden de igual 10 horas al día.”²⁵¹.

La mayoría de los investigadores señalan su trabajo, a pesar del reconocido esfuerzo, como gratificante, por cuanto la actividad científica les pone en contacto directo con la naturaleza viva, llevándoles a descubrir sus mecanismos de funcionamiento.

“Siempre he sido curioso. Y me llamaban la atención las cosas y comprender las cosas. Después la sensación de estarte preguntando cosas nuevas que no sabe nadie. También es mucho aliciente. Entonces te sientes como muy vivo”²⁵².

Todo ello sería el resultado de la ilusión por la actividad investigadora. Con todo ello, los investigadores concurren a los foros científicos donde presentan los trabajos realizados, junto a los resultados. Considero foros científicos, aquellos lugares donde se expone ante la comunidad científica el trabajo científico. Pueden ser conferencias, seminarios, simposium, encuentros, congresos, publicaciones científicas.

Foros Científicos
Conferencias
Seminarios
Simposium
Encuentros
Congresos
Publicaciones científicas

²⁵⁰ S. A1.36.

²⁵¹ S. A1.36.

²⁵² S. BC13.24.

Fernando González Galán

Paulatinamente, para alcanzar el grado Tipo A, el investigador debe asumir tareas en la dirección de proyectos, demostrar su capacidad tanto para liderar el grupo de investigación, como para defender públicamente su trabajo científico.

Sin embargo, debo señalar, como así he observado en las entrevistas, que en España no existe una salida científica para quienes desean, dedicarse a la investigación científica, pero no asumiendo la dirección de un grupo de investigación. A este tipo de investigadores los denominaré "Investigador Grupal", dado su carácter de investigador dedicado a la actividad científica dentro de un proyecto de investigación llevado a cabo por un equipo o grupo de investigadores. El Investigador Grupal posee las cualidades, y la experiencia que requiere la investigación competitiva, al nivel de un posdoctorado senior, sin embargo, su preferencia reside en dedicarse a la investigación en una escala no principal, sin alcanzar el grado de Investigador Tipo A. La cualidad "Saber dirigir, liderar, un grupo de investigación", no sería necesaria para alcanzar el grado de Investigador Grupal²⁵³.

Evolución Del Investigador En La Carrera Científica Actual En España	Evolución Del Investigador En La Carrera Científica Un Modelo Futuro En España
Predoctoral Tipo E	Predoctoral Tipo E
Posdoctoral Tipo B, C, D	Posdoctoral Tipo B, C, D
Funcionario Tipo A	<i>Investigador Grupal</i>
	Funcionario Tipo A

*"A mi no me interesa llegar a investigador principal y nunca me lo he planteado. Me interesa la investigación como tal, pero no tengo ningún interés en dirigir tesis, ni que haya gente que dependa de mí, ni de buscar sueldos para otras personas. En España es muy difícil, o llegas a IP o te mueres de asco y de hecho está planteado así"*²⁵⁴.

²⁵³ Introduzco la figura que noto como "Investigador Grupal" debido a la carencia que de una figura así existe en la carrera científica en España. Sobre competición, diferenciación y carreras en la ciencia puede consultarse G. N. Gilbert (1976 b).

²⁵⁴ S. BC4.26.

Planteo en el siguiente cuadro un ideal que, mediante consenso, política científica estable y a largo plazo, podría implantarse en España.

Ideal de Carrera Científica Futura En España		
Tipo	Grado Máximo	Contrato
Predoctoral Tipo E	Licenciado	Cuatro años
Posdoctoral Tipo D	Investigador Doctor	Cuatro años
Posdoctoral Tipo C	Investigador Doctor	Cuatro años
Posdoctoral Tipo B	Investigador Doctor	Indefinido
<i>Investigador Grupal</i>	Investigador Doctor	Indefinido o Funcionario
Funcionario Tipo A	Investigador Doctor	Indefinido o Funcionario

En Estados Unidos, los investigadores renuevan su contrato cada tres años en función de su rendimiento y capacidad competitiva. Mientras en Inglaterra, a partir de un cierto tiempo de experiencia, los investigadores adquieren el grado de "lecturer", investigador contratado indefinido.

Seguidamente, muestro las cualidades que los jefes de grupo apremian hallar en los investigadores predoctorales.

5.4. CARACTERÍSTICAS QUE BUSCAN LOS INVESTIGADORES PARA CONTRATAR PREDOCTORALES

Cualidades			
Fundamentales	Curriculares	Relacionales	Intelectuales
Curiosidad	Expediente	Laboratorio	Inteligencia
Inquietud	Inglés	Expresividad	Organización
Interés		No conflictividad	Trabajo
Motivación			
Sintonía con el IP			

Englobo las cualidades mencionadas por los investigadores en cuatro grupos: Fundamentales, Curriculares, Relacionales, e Intelectuales.

Cualidades de tipo Fundamental:

La curiosidad, la inquietud, el interés, la motivación por la actividad científica, se contemplan como cualidades indispensables en los investigadores, sin las cuales:

- 1) No es posible llevar a cabo un eficiente y competitivo trabajo científico.
- 2) Ningún jefe de grupo del CIC admitiría en su grupo al predoctoral.

Fernando González Galán

Muestro una breve secuencia de transcripción, donde se pueden apreciar estas cualidades en expresiones como empuje, incómodo, inquietud, curiosidad, involucrado...

*"Es importante que la persona tenga una personalidad adecuada, es decir, que tenga empuje. Y la capacidad de sentirse incómodo, físicamente incluso, casi, si un experimento no sale. Esa inquietud de que las cosas salgan y de que haya curiosidad intelectual. Estar todo el día involucrado, eso es importante. Y luego la persona tiene que ser despierta en el sentido de que pueda ver un fenómeno aquí y cuatro semanas más tarde vea otro tipo de fenómeno aparentemente relacionado y pueda realizar la conexión"*²⁵⁵.

Igualmente, entiendo la "sintonía con el IP", Investigador Principal Tipo A o jefe de grupo, como cualidad fundamental. Concibo por sintonía con el IP, aquella relación de adecuada comunicación que se produce entre el IP y el predoctoral. En dicha comunicación, se aprecian anhelos intelectuales complementarios y compatibles e intereses acordes del predoctoral con el jefe de grupo.

Sin la sintonía con el IP, el investigador jefe de grupo, no admite en su grupo al investigador predoctoral. Es decir, sin empatía o sintonía entre el investigador jefe de grupo y el predoctoral no es posible establecer relación de investigación. De ahí, la consideración de cualidad fundamental. El predoctoral puede apreciar el resto de cualidades, pero sin la sintonía con el IP, el trabajo científico no es viable.

He apreciado esta cualidad en el trascurso de una entrevista. En ella el personal científico entrevistado muestra como un investigador predoctoral es aceptado para trabajar en un grupo de investigación, mientras que, previamente ese mismo predoctoral, ha sido rechazado para trabajar en otro grupo de investigación del mismo Centro.

*"Cada persona aquí busca una cosa distinta. Y lo he visto por chavales que han venido aquí en busca de posiciones para hacer un doctorado. Chicos que se han quedado con mi jefe y que otros jefes han rechazado y al revés, chavales que ha rechazado mi jefe y que otros han aceptado muy agradablemente. Entonces supongo que es en el ámbito personal, supongo que cada investigador principal querrá unas características en su gente. Y en su equipo"*²⁵⁶.

Pienso que la sintonía con el IP, es la característica final que produce la situación de aceptación o rechazo:

²⁵⁵ S. BC3.27.

²⁵⁶ S. BC5.27.

Fernando González Galán

1) Todos los investigadores, Tipo A y jefe de grupo, coinciden en señalar, que sin las cualidades fundamentales es imposible entrar en un grupo de investigación del CIC. Un investigador sin curiosidad, sin motivación, sin interés, por la actividad científica, no será admitido en el grupo de investigación.

2) Sin embargo, la sintonía con el IP no tiene que producirse con todos los jefes de grupo, pues, no, en todas las posibles relaciones entre predoctorales y jefes de grupo, se aprecian anhelos intelectuales complementarios y compatibles e intereses acordes del predoctoral con el jefe de grupo. Desprenderemos de ello, que sea precisamente la sintonía con el IP, la cualidad que determine el rechazo o la aceptación para trabajar en un grupo del CIC.

Es posible colegir de todo ello, que determinadas, vertebradas y articuladas relaciones sociales en una Organización Científica son fundamentales para lograr un centro de investigación altamente competitivo. Los resultados como consecuencia de dichas relaciones, por ejemplo, ausencia o presencia de sintonía con el IP, posibilitará, no sólo, la admisión del investigador al grupo, sino un ambiente eficaz de trabajo científico, como así se contemplará en las cualidades de tipo relacional.

Cualidades de Tipo Curricular:

Los Investigadores Tipo A, convienen en señalar el expediente académico y el conocimiento de idiomas, especialmente el inglés, como cualidades importantes que facilitan el acceso a la investigación en los grupos del CIC.

"Yo creo que uno de los criterios más objetivos que se tienen a la hora de escoger a un estudiante son las calificaciones que ha tenido durante la licenciatura. Eso da una idea de cómo ha sido como estudiante esa persona. Y no sólo porque eso ayuda a evaluar un poco la cualificación de la persona, sino porque a efectos prácticos en España, por ejemplo, hoy por hoy la gente que tiene buen expediente puede optar a una beca predoctoral. Y si no tienes buen expediente, no. Entonces, el expediente es bastante determinante. Pero yo creo que pesa más el currículum, por efectos más prácticos. Porque hay que reconocer que el tener éxito en investigación no tiene que ver con tener buenas notas. Puede haber gente que vaya a tener éxito en el futuro que tiene peores notas. Pero por cuestiones prácticas se sigue mucho lo de un buen currículum. Unas buenas notas"²⁵⁷.

El manejo de la lengua inglesa se menciona entre otras cualidades en la siguiente secuencia de transcripción.

²⁵⁷ S. BC13.27.

Fernando González Galán

"Que se maneje bien con el inglés, que tengan capacidad de expresarse y de defenderse bien"²⁵⁸.

Si bien, no todos los investigadores sitúan la nota del expediente al mismo nivel, éste sí que suele ser valorado por los jefes de grupo.

He notado, sobre el expediente académico, que existen jefes de grupo que no ecualizan, no equiparan las cualidades fundamentales con las curriculares. Es decir, si bien valoran ambas cualidades, unos jefes de grupo conceden más peso a unas cualidades que a otras. Más adelante, comentaré la diferencia, entre ambos grupos de jefes. Resultando como consecuencia de ello dos tendencias en los investigadores principales.

La razón de considerar el expediente académico, resulta de la garantía que de el mismo se desprende, para la obtención de financiación a través de una beca de investigación. Un expediente de sobresaliente o matrícula garantiza la obtención de una beca. En Estados Unidos, el investigador tiene su propio dinero para coger al predoctoral que desea. En España, generalmente, es el predoctoral quien obtiene financiación mediante la concesión de una beca.

Igualmente se convierte en muy importante destacar que un elevado expediente académico no tiene porqué reflejar al mejor de la promoción, pero refleja la capacidad del candidato de ser constante, disciplinado, y trabajador. Cualidades muy importantes, para involucrarse activamente en un grupo de investigación.

"Para mí la nota no te explica cómo es el individuo. Por lo menos la nota conseguida en España. Porque el sistema español no siempre potencia al más inteligente, a cambio de potenciar al más trabajador. Entonces la nota te asegura que la persona que la tiene es muy trabajadora y muy disciplinada. Pero no te asegura que sea listo. Entonces yo preferiría alguien listo, que alguien con notas. Pero siempre después de ver las ganas de trabajar"²⁵⁹.

Con ganas de trabajar, el investigación se refiere a interés, motivación, inquietud por la investigación científica, se refiere a lo que he notado como cualidades fundamentales. Así, es posible, encontrar las dos tendencias, anunciadas anteriormente, que observo en los investigadores principales en el momento de valorar distintas cualidades en los predoctorales.

²⁵⁸ S. A3.37.

Tendencias en los Investigadores Principales		
	Investigadores de tendencia Curricular	
	Investigadores de tendencia Fundamental	

En la siguiente secuencia de transcripción el investigador refleja con claridad la existencia de sendas tendencias.

"Luego algunos son más exigentes que otros, en cuanto al nivel de notas por ejemplo. Hay gente que exige un nivel mucho más alto que exigen otros. Hay muchos más investigadores principales que exigen más nota que otros. Hay gente que por debajo de 3,2 no puedes hablar con ellos, te estoy hablando sobre 4. Y gente que con 2,5 le parece bien"²⁶⁰.

En cuanto a la preferencia, de los investigadores principales, hacia el tipo de predoctoral a escoger, en general, observo dos tipos de Investigadores Principales.

1) Los investigadores principales de tendencia curricular, aquellos que privilegiarían características, cualidades en el predoctoral de Tipo Curricular, expedientes de sobresaliente o matrícula.

2) Los investigadores de tendencia fundamental, aquellos investigadores principales que privilegiarían características, cualidades de tipo fundamental, expedientes entorno al notable, incluso al aprobado.

Es posible encontrar predoctorales con expedientes de sobresaliente o matrícula que a su vez observan cualidades del tipo fundamental. Pero frecuentemente se hallan predoctorales con cualidades fundamentales y no tanto curriculares.

"Pero yo creo que pesa más el currículum, por efectos más prácticos. Porque hay que reconocer que el tener éxito en investigación no tiene que ver con tener buenas notas. Puede haber gente que vaya a tener éxito en el futuro que tiene peores notas"²⁶¹.

²⁵⁹ S. BC14.27.

²⁶⁰ S. BC14.27.

²⁶¹ S. BC13.27.

Fernando González Galán

Según lo encontrado en las entrevistas, he podido observar que efectivamente un elevado expediente académico no garantiza el éxito en la carrera investigadora. En este sentido vale la pena rescatar, una breve secuencia de transcripción, donde se refleja el caso de un investigador que con un elevado expediente académico, finalmente abandona la carrera científica.

*"Yo he conocido gente que con 40 años lo deja, yo conozco un chaval que con 32 años lo ha dejado y era el número uno de su promoción"*²⁶².

Cualidades De Tipo Relacional²⁶³:

En el laboratorio, el predoctoral debe mostrarse desenvuelto, con ganas de "cacharrear" hábil con las manos. Con capacidad para expresarse y relacionarse con los investigadores que lo comparten.

*"A la hora de trabajar en el laboratorio tiene que ser una persona despabilada, con ganas de conocer, de cacharrear, hábil con las manos"*²⁶⁴.

El ambiente pacífico de trabajo se representa como cualidad muy importante. En este sentido, uno de los investigadores entrevistados se refiere a la no conflictividad. El investigador no debe ser una persona conflictiva, para no crear mal ambiente en el laboratorio ya que esto dificultaría y retrasaría enormemente la actividad investigadora.

*"Primero que sea una persona no conflictiva, eso es cada vez más importante. Si tú tienes un ambiente bueno en tu laboratorio, es decir, con gente maja, eso hace muchísimo. Entonces primero miras que sea una persona que esté ilusionada con tu trabajo, después que sea una persona no conflictiva para no crear mal ambiente. Pero tú tienes que ver que sea gente muy entusiasmada en esto, dispuesta a echarle ganas y después que sea gente maja"*²⁶⁵.

Nuevamente, se contempla la importancia de instaurar un régimen apropiado de relaciones entre individuos, investigadores, para configurar la Organización Científica. Los investigadores deben observar no sólo, como se mencionó anteriormente, una ordenada comunicación con el IP, sintonía, si no también, unas relaciones de

²⁶² S. BC7.43.

²⁶³ Sobre la vida en laboratorio escriben B. Latour y S. Woolgar (1979).

²⁶⁴ S. BC1.27.

²⁶⁵ S. BC6.27.

Fernando González Galán

urbana convivencia en los laboratorios²⁶⁶ para el óptimo desarrollo de la diligencia científica. Un Centro y unas infraestructuras extraordinarias serían inútiles si la Organización Científica no se constituyera sobre unas relaciones sólidas, coherentes, estables y no conflictivas entre sus miembros. Dichas relaciones han sido concertadas, al fin propuesto, por la Organización Científica, a saber, la investigación y producción científica competitiva²⁶⁷.

Cualidades De Tipo Intelectual:

El investigador predoctoral debe ser brillante, y despierto intelectualmente.

*"Una persona brillante, despierta intelectualmente, a veces los mejores expedientes de una carrera son las mejores personas para el investigador"*²⁶⁸.

Existen investigadores principales que conceden un enorme valor a la capacidad de organización del predoctoral. No es posible, expresan, trabajar con un predoctoral que no es organizado en su trabajo. La capacidad de trabajo, de paciencia para afrontar la repetición de experimentos, o de otro tipo de tareas, las entiendo como parte de la intelectualidad del investigador. Ya que de la adecuada capacidad de trabajo, de organización, se obtiene un adecuado rendimiento intelectual²⁶⁹.

*"En mi caso, fundamental es que sea despierto, y para mi es fundamental que sea muy organizado"*²⁷⁰.

²⁶⁶ Dentro de la sociología del conocimiento, la etnometodología ha llevado a cabo estudios sobre la vida en los laboratorios. Pueden consultarse, sobre la vida en los laboratorios, B. Latour y S. Woolgar (1979), H. Garfinkel (1982), K. Knorr-Cetina y M. Mulkay (1983).

²⁶⁷ Sobre las pautas de conducta de los científicos véase Robert K. Merton (1977: 423-443).

²⁶⁸ S. BC1.27.

²⁶⁹ No siempre el orden y la organización en el laboratorio explican el desarrollo y los avances científicos. Bajo el curioso título "Una pequeña mancha nunca hiere a nadie" Cyrus C. M. Mody (2001) realiza un estudio en el que relaciona el desarrollo del conocimiento con la contaminación de materiales científicos. Cómo a veces determinados restos de suciedad en materiales científicos han desembocado en la producción de conocimiento científico.

²⁷⁰ S. A3.37.

Muestro a continuación un cuadro, donde reflejo los puntos que, desde lo advertido hasta ahora, convierten al expediente académico en una valiosa fuente de información. Pero a la vez, en germen de incertidumbre.

Cualidades Que Garantiza El Expediente Académico		
Cualidades	Garantía	Consecuencia
Fundamentales	No	No garantiza certeza para la carrera investigadora
Curriculares	Si	Garantiza obtención de beca y dominio del inglés
Relacionales	No	No garantiza certeza para la carrera investigadora
Intelectuales	Parcialmente	Garantiza una persona constante, disciplinada y trabajadora para obtener la licenciatura

5.5. SOBRE LA NECESIDAD DE LA ENTREVISTA PREVIA A LA INCLUSIÓN DEL PREDOCTORAL PARA EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN.

Debido a la insuficiente información que ofrece el expediente académico los investigadores usualmente acuden, además, a la entrevista. En ella se pueden observar elementos como el interés, la empatía, la curiosidad, la actitud hacia la investigación. Sin embargo, no siempre se puede llegar a conocer con exactitud si el candidato es o no el idóneo. Véase, una secuencia de transcripción, donde una de las personas entrevistadas comenta la dificultad que incluso con entrevistas existe para elegir al candidato idóneo.

"Y es muy difícil porque tú entrevistas a mucha gente y es muy difícil. Y a ojo el que te parece bien, luego hay veces que te sale rana"²⁷¹.

Para evitar esa dificultad añadida uno de los investigadores proponía incorporar predoctorales, mientras todavía estudian la licenciatura, a pequeñas tareas dentro del laboratorio.

"...Entonces, claro, esas son las cosas que uno debería ver, pero eso no se puede ver en una entrevista inicial. Por eso es importante que haya flexibilidad de poder incorporar a gente que está estudiando la carrera. En los últimos meses de carrera. Que la relación sea fluida y buena. Y que el investigador principal sea capaz de ver esas cualidades"²⁷².

Incluso he encontrado alusiones a cartas de recomendación, referencias, que puedan traer los alumnos, de profesores o intercambio

²⁷¹ S. BC6.27.

²⁷² S. BC3.27.

Fernando González Galán

de información entre los investigadores y los profesores que han dado clase a esos alumnos.

*"Y yo creo que sí se ha pedido o se tiende cada vez más y de hecho a mí me han pedido cartas de recomendación o de referencia a cerca de estudiantes. O sea, se pregunta a profesores qué impresión tienen de ese estudiante, de sus habilidades en el laboratorio, de su interés por la ciencia, un poco saber su personalidad"*²⁷³.

5.6. CARACTERÍSTICAS QUE BUSCAN LOS INVESTIGADORES TIPO A EN LOS POSDOCTORALES

Posdoctorales
Experiencia
Referencias
Currículo

Los investigadores posdoctorales, al igual que los predoctorales, deben poseer las cualidades fundamentales, relacionales, e intelectuales. Si bien, los investigadores posdoctorales deben garantizar, además, experiencia en el campo científico para el cual es requerido, publicaciones, técnicas que conoce, dominio de su especialización y capacidad expositiva.

*"Si es para contratar posdoctorales te basas en las publicaciones científicas, en la línea de investigación que tienen, las técnicas que conoce, le puedes pedir que te de un seminario, ver como expone los temas sobre los que ha trabajado"*²⁷⁴.

Una de las cualidades más significativas, para consagrarse al arte de la ciencia, reside en la motivación. A continuación, reparo en las fuentes de la motivación que estimulan a los investigadores a entregarse a la investigación científica.

²⁷³ S. BC13.27.

²⁷⁴ S. BC8.27.

5.7. MOTIVACIONES PARA SER CIENTÍFICO²⁷⁵.

Tipos de Motivación	Área de Investigación	Formación del Investigador
Influencia Relacional	Básica, Aplicada y Clínica	Bioquímica y Médica
Vocación Médica	Aplicada y Clínica	Médica
Vocación Científica	Básica, Aplicada y Clínica	Biológica, Bioquímica, Médica
Patriotismo	Básica y Aplicada	Biológica, Bioquímica, Médica
Crear Riqueza	Básica y Aplicada	Biológica, Bioquímica, Médica
Inercia Interesante	Básica	Biológica
Personalidad Conocida	Básica	Biológica
Apetencia Natural	Básica	Biológica
Casualidad	Básica	Biológica

Antes de comenzar el apartado deseo clarificar el significado que aquí concedo a la expresión "vocación": Entiendo por vocación no la previa o innata capacidad para llevar a cabo una tarea, sino el interés y la convicción de consagrarse a una tarea determinada por voluntad propia, en nuestro caso, la ciencia.

No he encontrado que los investigadores establezcan como sinónimos de vocación, las expresiones: "bajo salario" y "elevada cantidad de horas de trabajo". Véase, al respecto, la siguiente secuencia de transcripción.

"¿Vocación para ti es sinónimo de ganar poco dinero? No en absoluto, es sinónimo de hacer lo que te gusta"²⁷⁶.

He contemplado en las entrevistas nueve tipos de motivación: la influencia relacional, la vocación médica, la vocación científica, el patriotismo, la creación de riqueza, inercia interesante, personalidad conocida, apetencia natural, casualidad.

Es elemental, advertir que los distintos tipos de motivación no son excluyentes, por cuanto pueden localizarse, algunos de ellos, en un mismo investigador. A excepción de la casualidad, como motivación para hacer ciencia. A la cual, no he observado asociada ningún otro elemento motivador.

En el cuadro anterior, se muestra la relación entre tipos de motivación, áreas de investigación y formación del investigador. La "influencia relacional" se advierte frecuentemente en la investigación básica, aplicada y clínica y en investigadores de formación tanto bioquímica como biomédica. La "vocación médica" se halla en el área

²⁷⁵ R. Fisch (1977: 277-318) escribió un artículo sobre la psicología de la ciencia donde trató aspectos como las normas, los valores, o las motivaciones. El artículo puede hallarse en la edición de Ina Spiegel-Rösing and Derek de Solla Price del mismo año.

Fernando González Galán

aplicada y clínica. En investigadores de formación médica. La investigación básica, aplicada y clínica observa investigadores cuya motivación para la investigación es la "vocación científica" y su formación procede de biología, bioquímica y medicina. La "creación de riqueza" y el "patriotismo" en la investigación de Tipo Básica y Aplicada, ha sido encontrada en investigadores de formación biológica, bioquímica y médica. Las motivaciones "inercia interesante", "personalidad conocida", "apetencia natural", "casualidad" han sido observadas en la investigación básica y en investigadores de formación biológica.

Sin embargo, el propósito del presente apartado persigue no sólo averiguar los tipos de motivaciones, que lleva a nuestros científicos a dedicarse a la investigación, sino por un lado en qué consisten esas motivaciones y por otro cómo se producen las mismas.

Motivación	Influencia Relacional	Vocación Médica	Vocación Científica	Patriotismo	Crear Riqueza
Principal Elemento Motivador	Relación Científica O Docente	Restablecer La Salud	Curiosidad Científica	Alta Competitividad Científica	Valor Intelectual Aplicado
Otros Elementos Motivadores	Curiosidad Científica	Ejercer Medicina De Calidad	Entorno Tranquilo	Previo Periodo En Extranjero	
Otros Elementos Motivadores		Curiosidad Científica	Afán De Superación		

Influencia Relacional: Noto la influencia relacional como aquella relación docente o científica que se ha establecido durante la formación del investigador, en su época como estudiante, bien sea en el bachillerato, bien en la carrera universitaria, con profesores o científicos que le han estimulado, motivado, hacia la actividad científica. Durante el periodo en que se establece la relación docente o científica germina la curiosidad científica en el alumno.

"Pues de siempre, desde el bachillerato. Probablemente tienes algún profesor que te haga sentir de una manera especial. Tuve un profesor de biología que me creó mucho interés, en después en trabajar en eso. Hice la carrera, después me marché a Estados Unidos"²⁷⁷.

²⁷⁶ S. BC3.43.

²⁷⁷ S. A3.33.

Fernando González Galán

Seguidamente, expongo una secuencia en la que el investigador alude a cómo la relación que conserva con un científico le estimula a iniciar el camino de la ciencia.

"Por él, Grande Cobián. Yo hice bioquímica porque él me lo recomendó"²⁷⁸.

Vocación Médica: Entiendo por vocación médica, el interés y la convicción de consagrarse a la tarea de restablecer la salud y ejercer una medicina de calidad. Para lograr ambos objetivos, los investigadores del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) cuya vocación es principalmente médica, entienden conveniente dedicarse a la investigación científica, para de este modo comprender apropiadamente los procesos anómalos que padecen los pacientes.

Existe, por tanto, una diferencia entre el investigador cuya vocación es puramente científica y el investigador cuya vocación es principalmente médica. Hacia esta diferencia, se apunta en la siguiente secuencia de transcripción. Para ello, alude el investigador, a la diferencia que existe en el extranjero entre quienes trabajan en investigación y quienes se dedican a clínica.

"Bueno, yo soy clínico, y el término científico se utiliza en el extranjero fundamentalmente para las personas que sólo hacen investigación, a veces no. Y yo soy una persona que hago clínica fundamentalmente y hago una investigación clínica"²⁷⁹.

En la secuencia de transcripción que termino de mostrar, el investigador refleja su calidad de clínico, en referencia por un lado, a su origen médico y por lo tanto a su vocación médica, y por otro, al objeto de estudio al cual se ha consagrado: restablecer la salud y ejercer una medicina de calidad mediante una comprensión apropiada, científica, de los procesos anómalos que sufren los pacientes. Es a este tipo de estudio, al cual se dedica la investigación clínica.

A continuación, revelo una secuencia de transcripción donde el investigador presenta cómo su vocación médica, su interés por restablecer la salud, por ejercer una medicina de calidad, pasan necesariamente por este tipo de estudio al que, en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), clasifican como investigación clínica.

²⁷⁸ S. BC2.24.

Fernando González Galán

"Yo hago investigación, porque creo que sólo investigando se puede hacer buena medicina. De hecho la medicina, es un proceso continuo de investigación. Cuando yo estoy ante un paciente y le pregunto qué le pasa, desde cuándo, a qué lo atribuye, estoy investigando qué es lo que le ocurre. Y eso, cuando uno junta muchos enfermos, está haciendo una investigación ya sobre una serie clínica. Y cuando está buscando el mecanismo, porqué una enfermedad se produce, o una nueva vía de tratamiento, está haciendo investigación. Hago investigación porque me gusta la medicina. Y la medicina yo creo que es pura investigación"²⁸⁰.

La vocación médica desemboca, como consecuencia práctica para la actividad científica, en la investigación clínica. Sin embargo, la vocación médica no solo encuentra investigadores en el ámbito exclusivamente clínico. A continuación, puede comprobarse, en la siguiente secuencia de transcripción, cómo una vocación médica puede dar como resultado una consagración hacia la investigación aplicada²⁸¹.

"Yo empecé la carrera de medicina pensando que quería ser médico general. Y me di cuenta de que no se sabía nada. Es muy difícil que una persona abarque toda la medicina general. Y efectivamente, después de los años, pues uno... Después de 6 años de carrera, pues uno se da cuenta que los conocimientos, cada vez son más. Pero a veces la profundidad o que sean conocimientos completos es muy difícil. Yo creo que eso pues me enfocó en los últimos años a pensar tener claro que quería dedicarme a una investigación muy aplicada. Es decir, que yo me consideraría dentro de los grupos que están aquí, pues uno de esos grupos que trasladan lo que hay de investigación básica a que tenga una utilidad clínica"²⁸².

La belleza de la secuencia, despierta en el pensamiento la excelencia que constituye para el progreso científico y médico una Organización Científica que es capaz de trasladar los hallazgos advertidos desde la investigación básica, hacia la investigación clínica, que trata de restablecer la salud de los pacientes. Más adelante, expondré una secuencia de transcripción donde el investigador establece, como elemento motivador para la actividad científica, el crear valor intelectual aplicado.

Vocación científica: Noto por vocación científica, el interés y la convicción de consagrarse al conocimiento de un determinado objeto

²⁷⁹ S. A1.33.

²⁸⁰ S. A1.33.

²⁸¹ A la investigación aplicada ha contribuido el desarrollo de las especialidades en la ciencia, sobre ello trata J. Law (1973) en un estudio de caso donde se relacionan los rayos x con las proteínas y la cristalografía.

²⁸² S. A2.33.

Fernando González Galán

de estudio, por medio del rigor que precisa el método científico. El origen de la vocación científica, su principal elemento motivador, lo he encontrado en lo que he notado como curiosidad científica.

Entiendo por curiosidad científica, aquella capacidad para inquietarse, que se origina en el pensamiento del investigador, como consecuencia de la observación de un elemento, en la realidad física, psíquica o social, del cuál se desconoce su origen, sus características, o sus mecanismos de funcionamiento. La curiosidad científica, entendida aquí como capacidad, contiene las siguientes propiedades fundamentales:

1) La inquietud ante la observación del elemento desconocido provoca en el investigador la puesta en marcha de toda la capacidad intelectual, la capacidad de trabajo, y de todas sus habilidades, para lograr aplacar la inquietud producida por el elemento desconocido.

2) La curiosidad científica consigue esta meta, no por cualquier camino, sino respondiendo, mediante el rigor del método científico, a las preguntas ¿Qué sucede?, ¿Cómo sucede? y ¿Por qué sucede?.

Más adelante, trataré, en un apartado titulado "Sobre las consideraciones necesarias para mantener un alto nivel en la investigación a partir de determinada edad", cómo esa capacidad para inquietarse ante la realidad objeto de estudio, se mantiene intacta en investigadores que ya superaron la barrera estándar de edad, 35 o 40 años, para la investigación competitiva.

En el apartado "Características que buscan los investigadores para contratar predoctorales", traté como una de las cualidades fundamentales, la curiosidad. Si bien, en aquel caso no fijé la definición de curiosidad científica, que he tratado recientemente, sí presenté una secuencia de transcripción en cuyo cuerpo se encontraba la inquietud, la incomodidad como capacidad que forjaba la curiosidad científica.

"Y la capacidad de sentirse incómodo, físicamente incluso, casi, si un experimento no sale. Esa inquietud de que las cosas salgan y de que haya curiosidad intelectual"²⁸³.

²⁸³ S. BC3.27.

Fernando González Galán

El entorno tranquilo se ha mostrado como elemento motivador, que permite no dispersarse, que permite concentrarse en el trabajo científico.

*"Después supongo que el entorno va con mi personalidad. El entorno me refiero al tipo de trabajo que uno hace. No es un sitio en el que tengas que estar con mucha gente, ni que te disperses, sino que tienes que estar concentrado en tu cosa y haces tu cosa. Y te preguntas y tal"*²⁸⁴.

A continuación muestro tres breves secuencias de transcripción donde los investigadores presentan de distinto modo su vocación científica.

En la siguiente secuencia es posible observar el afán de superación, que implica la vocación científica, en la expresión *"estarte preguntando cosas nuevas"*.

*"Pues, hombre siempre he sido curioso. Y me llamaba la atención las cosas y comprender las cosas. Después la sensación de estarte preguntando cosas nuevas que no sabe nadie. También es mucho aliciente. Entonces te sientes como muy vivo"*²⁸⁵.

En la siguiente se reconoce el afán de superación en expresiones como *"reto continuo"*, *"estar siempre probándote a ti mismo"*.

*"Quizá por una cuestión del reto continuo, no, de estar siempre pensando en nuevas posibilidades, nuevas cosas, y nuevos experimentos. Entonces ahí quizá es una cuestión de personalidad de estar siempre probándote a ti mismo, etc"*²⁸⁶.

La anterior secuencia de transcripción ya fue expuesta con anterioridad al tratar las "Características del investigador para alcanzar el grado de Investigador Tipo A". Con la nueva presentación para este apartado, relativo a los tipos de motivación, evidencio cómo una misma secuencia de transcripción puede dar cuenta de distintos tipos de información. En este caso, señalando por un lado la vocación científica, y por otro la gratificación que origina, al investigador, su trabajo científico.

Véase a continuación las tres secuencias en las que los científicos expresan de distinto modo la vocación científica y donde la curiosidad puede contemplarse de manera implícita.

²⁸⁴ S. BC13.24.

²⁸⁵ S. BC13.24.

²⁸⁶ S. BC3.24.

Fernando González Galán

*"Y luego yo creo que sobre todo la curiosidad es importante. Es lo que te pica, me picaba entonces y me pica hoy igual"*²⁸⁷.

*"Porque siempre he tenido ganas de saber, de conocer lo desconocido, buscarle los tres pies al gato"*²⁸⁸.

*"Eso es una cuestión vocacional exclusivamente, siempre me gustó la biología, partí del hecho de que me gustaban los animales. Pero después me di cuenta si queremos comprender ahora un poco cómo funciona un ser vivo, no te puedes quedar en el contenido superficial, sino que tienes que profundizar un poco más. Entonces, siempre me llamó mucho la investigación molecular. Y bueno el cáncer ya fue una derivación un poco hacia el estudio de procesos que tienen una relación directa con la enfermedad humana pero también con cómo nos desarrollamos y cómo funcionamos normalmente. Pero al final un oncogén, el cáncer no es más que una manifestación anormal de un proceso completamente normal. Es decir, así como los oncogenes nos pueden matar, sin esos oncogenes normales tampoco podemos vivir en muchos casos"*²⁸⁹.

Patriotismo: La motivación patriotismo como elemento motivador para la ciencia se encuentra asociada a investigadores cuya formación posdoctoral en países como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, o Alemania les ha colocado en situación de alerta con respecto a las extraordinarias ventajas que la ejecución de una alta competitividad científica puede proporcionar al prestigio científico del país.

*"Una cuestión pueril patriótica de decir aquí nosotros también podemos hacer buena ciencia, eso increíblemente, sobre todo después de haber estado en los Estados Unidos de América juega un papel muy importante"*²⁹⁰.

El lector inteligente, entenderá que, aquí, el patriotismo se relaciona con la voluntad de esforzarse por realizar una mejor ciencia dentro de España. En este sentido, entiendo por patriotismo aquella capacidad y voluntad, de los ciudadanos y ciudadanas, por trabajar, de la manera más brillante y eficiente posible, en los distintos oficios y profesiones. Ello permitiría al país vertebrarse y articularse de un modo similar al que acontece en países como Estados Unidos, Canadá, Japón, Reino Unido, Francia, o Alemania.

²⁸⁷ S. BC13.24.

²⁸⁸ S. BC1.24.

²⁸⁹ S. A4.33.

²⁹⁰ S. BC3.24.

Fernando González Galán

Crear Riqueza: La ciencia ofrece un potencial enorme para crear riqueza intelectual e industrial en el país, y en ese sentido su ejercicio supone para los científicos fuente de motivación, pues gracias al ejercicio científico es posible crear valor intelectual aplicado. Así la ciencia, es entendida, además, como un medio para lograr bienestar social y económico.

"Motivo de aplicabilidad, y en este sentido yo juego con dos cosas fundamentalmente, lo primero quiero aplicar la ciencia a encontrar curas para enfermedades humanas, en ese sentido tengo una mentalidad muy aplicada, y también me gustaría aplicar la ciencia para crear riqueza en España. En el sentido que tenga una aplicación industrial, yo creo que lo que hago es aplicable industrialmente, se pueden identificar nuevos genes que estén implicados en esta u otra patología. Pueden ser patentables, se puede crear un sistema de tecnología o contribuir a eso, para bajar el paro, también es necesario crear valor intelectual y aplicarlo al mercado"²⁹¹.

Motivación	Inercia Interesante	Personalidad Conocida	Apetencia Natural	Casualidad
Principal Elemento Motivador	Aire A Favor Al Terminar Licenciatura	Divulgador Científico	Interés Hacia La Biología	Desconocido
Otros Elementos Motivadores	Facilidad Beca De Investigación	Interés Hacia La Biología		
Otros Elementos Motivadores	Interés Hacia La Biología			

Inercia Interesante: En algunas entrevistas he observado cómo la motivación para dedicarse a la actividad científica venía dada por la unión de un interés hacia la biología y un brillante expediente académico. La inercia es interesante porque existe interés hacia la biología y posibilidad de conseguir beca de investigación. Durante su formación, estos investigadores van observando interesante la biología y la consecuencia lógica, al finalizar la carrera, pues un excelente expediente académico garantiza la consecución de una beca de investigación, es continuar el camino de la investigación en biología. A continuación, expongo una muestra representativa de este tipo de motivación.

"Siempre me gustó. Quizá era la salida más fácil cuando acabas la carrera. Luego siempre te ofertan becas en cuarto de carrera para ayudar un poco, y vas conociendo. Es

²⁹¹ S. BC3.24.

Fernando González Galán

divertido, si te lo tomas bien y no te deprimes demasiado cuando no te salen los experimentos..."²⁹².

Personalidad Conocida: La principal fuente de motivación científica, aparece, en este caso, debido a la influencia de una figura conocida por su gran capacidad divulgadora en el campo de las ciencias naturales. Los investigadores, con este tipo de motivación, poseen una curiosidad por la naturaleza en general. Después, a lo largo de su formación, van perfilando su camino científico y un objeto de estudio más específico.

"Supongo que la primera cosa que me acercó fue Félix Rodríguez de la Fuente, porque me gustaba mucho la naturaleza, entonces eso me decidió a hacer biología. Pero luego cuando hice biología, aunque me gusta mucho los animales y las plantas, la naturaleza en general, eso decidí dejarlo como hobby. Y dedicarme a la investigación de laboratorio porque quería trabajar en cáncer"²⁹³.

Apetencia Natural: En estos investigadores se observa un interés hacia la biología sin mayores pretensiones. Es decir, no he observado en este caso una especial vocación científica.

"En mi caso no fue una decisión objetiva, voy a hacer esto porque quiero hacer esto. Simplemente era una cosa que me gustaba, me gustaba la biología. Digamos que fue una cosa un poco natural. No fue "quiero hacer ingeniería porque hay mucho trabajo", o "hago biología porque quiero descubrir el gen tal" hice lo que me apetecía"²⁹⁴.

Casualidad: El principal elemento motivador en este caso se encuentra desconocido. Ello se debe a que el investigador desconoce porqué se dedica a la actividad científica. Surgieron diferentes posibilidades, finalmente se decidió por la biología, pero desconoce porqué.

"Pues por pura casualidad también, me podía haber dedicado también a X que me gustaba mucho, pero me dediqué a la ciencia pero no lo sé. Podía haber ido en cualquiera de las dos direcciones, la verdad es que no sé qué me decidió a escoger la biología"²⁹⁵.

En el camino de estudio hacia la motivación para la investigación científica, he querido averiguar si los investigadores

²⁹² S. BC4.24.

²⁹³ S. BC5.24.

²⁹⁴ S. BC11.24.

Fernando González Galán

han seguido a lo largo de su carrera científica, algún científico como modelo. Y las razones en las que se han apoyado para establecerlos como modelo. He preferido formalizar el estudio teniendo en cuenta científicos españoles como modelo, debido al objetivo de comprobar, en alguna medida, el grado de seguimiento que nuestros investigadores han apreciado con respecto a científicos de nuestro país. Deseo conocer si en la actualidad se sigue produciendo ruptura en las escuelas científicas.

Observando lo relatado en el Capítulo Segundo: Proceso de Gestación del CIC, es posible dar cuenta de cómo al menos el CIC surge gracias al nacimiento y desarrollo de dos escuelas científicas, desde este elemento, es posible plantear que las causas del retraso científico de la España actual no se deben a rupturas con escuelas científicas anteriores.

A lo largo de la historia, sin embargo, se han producido rupturas con las tradiciones científicas iniciadas. Razones ofrecidas por Pedro González Blasco evidencian este planteamiento.

"Romper la tradición de investigación científica iniciada con el Renacimiento, la Ilustración, o la Restauración"²⁹⁶.

5.8. CIENTÍFICOS COMO MODELO.

Científico	Modelo Establecido Por
Profesor	Trabajo científico, académico. Influencia y Orientación hacia la carrera científica
Premio Nobel	Trabajo científico y concesión de premio
Reconocido Prestigio Internacional	Trabajo científico reconocido en la comunidad científica internacional
Investigador Desconocido	Actividad científica
Investigador En Precariedad	Situación de la investigación científica respecto al Entorno Social
No modelo	El investigador no tiene modelos científicos

He recogido, tras el análisis de las entrevistas, cinco modelos de científicos.

1-. Científicos Profesores: Aquellos que han influido y orientado al investigador, en el medio docente, hacia la carrera científica. Nombres como Francisco Grande Cobián, Tomás Santos, Antonio López Borrasca, Juan Jiménez Vargas, Julio Rodríguez Villanueva.

²⁹⁵ S. BC6.24.

²⁹⁶ Pedro González Blasco (1980:26).

Fernando González Galán

*"Hay un científico al que yo le agradezco bastante que es el profesor Julio Rodríguez Villanueva. Como modelo de promover la investigación científica en los jóvenes de la Universidad de Salamanca. Cuando terminabas la carrera, él te decía que salieras al extranjero, que siguieras, etc, y él ha creado una escuela. Hay muchísimos, catedráticos, profesores de universidad, investigadores, que provienen de la escuela que creó aquí en Salamanca. Muchos de los investigadores que hay aquí, Eugenio Santos, Avelino Bueno, Sergio Moreno, yo mismo, procedemos de la escuela que él inició aquí en Salamanca"*²⁹⁷.

2-. Científicos Premio Nobel: Aquellos científicos españoles que por su labor científica han sido galardonados con el Premio Nobel. Santiago Ramón y Cajal, Severo Ochoa. Estos científicos son admirados no sólo por su trabajo, sino por su constante esfuerzo a favor del desarrollo científico, especialmente Santiago Ramón y Cajal²⁹⁸.

*"Yo creo que en España nuestro modelo es siempre Ramón y Cajal. Modelo de entusiasmo y de método científico y de contribución a las tareas. Yo creo que para mí es quizá la persona más relevante que quizá hemos tenido"*²⁹⁹.

3-. Científicos De Reconocido Prestigio Internacional: Aquellos científicos que por su trabajo han labrado una carrera investigadora de reconocido prestigio internacional y que son modelo a seguir por parte de los investigadores. Margarita Salas, Joan Massagué, entre otros.

*"Bueno con el que haya trabajado directamente no. Pero científicos a los que haya admirado y admiro actualmente hay varios. Ya desaparecido Severo Ochoa, por supuesto. Y de los actuales Joan Massagué en Nueva York. Yo creo que son buenos ejemplos de gente brillante que lo ha hecho bien y que lo está haciendo bien en la actualidad"*³⁰⁰.

4-. Científicos Desconocidos: Se establece como modelo el científico por su propia actividad científica, entendida como aquella actividad que no busca el prestigio, el reconocimiento del Entorno Social. El investigador, fija el modelo no tanto en la posible fama del científico, sino en la propia actividad del científico. En este apartado, se incluirían también aquellos elementos parciales característicos en los científicos que resultan ser admirados por los investigadores. Investigadores que manifiestan no tener modelos de

²⁹⁷ S. BC7.22.

²⁹⁸ Sobre la forma carismática de la autoridad en la ciencia trata Cristóbal Torres Alberó (1994: 130-138).

²⁹⁹ S. A4.32.

³⁰⁰ S. BC12.22.

Fernando González Galán

científicos establecidos, pero que, sin embargo, sí admiran diferentes cualidades en los distintos investigadores.

*"No exactamente. Yo creo que todo el mundo tiene muchísimas virtudes, y algunos defectos. Es decir, yo creo que las virtudes de uno son diferentes de las de otro. Es más fácil decir aquellos que no son modelo que los que son modelo. Es decir, yo creo que hay muchos que podrían ser perfectamente modelo. Yo creo que muchos de ellos son totalmente desconocidos"*³⁰¹.

5-. Investigador En Precariedad³⁰²: Científicos que, durante el siglo XIX, desde inicios del Siglo XX, durante la dictadura, o la transición a la democracia, en España han desarrollado la actividad científica en medio de un Entorno Social poco o nada favorecedor. Los entrevistados admiran a aquellos científicos que, por ejemplo, en la dictadura fueron capaces de mantener, aún en precarias condiciones, la antorcha de la ciencia encendida. Se observa que es relativamente sencillo que, por ejemplo, en lugares como Harvard pueden surgir genios, pero su aparición en un ambiente poco propiciatorio resulta admirable.

*"Después al nivel local yo creo que es muy encomiable gente que aunque no es muy conocida sí ha mantenido la llama de la ciencia en condiciones muy difíciles. Hay que pensar que trabajar en España en los años 50 en ciencia era extraordinariamente muy difícil. Si ahora nos quejamos lo que sería aquello, y por ejemplo pues de hecho en Salamanca no habría nada de investigación Biomédica si no hubiera sido por ejemplo por el profesor Don Julio Rodríguez Villanueva. Esta es gente que pusieron siempre su entusiasmo, sus ganas de trabajar para crear una escuela y crear un sitio de relevancia, digamos internacional. Entonces eso yo creo que es muy importante. Obviamente Severo Ochoa, hay muchos científicos españoles que obviamente siempre te agradan"*³⁰³.

6-. No Modelo: En las entrevistas realizadas no todos los investigadores tienen modelos científicos y se dedican a la actividad científica, sin que previamente en estos investigadores se halla observado una admiración especial por algún científico.

*"No la verdad es que no, la verdad es que nunca he pensado, quiero ser como tal persona"*³⁰⁴.

³⁰¹ S. A6.32.

³⁰² Sobre las condiciones del trabajo científico en la España del reinado de Isabel II y del período 1868-1875, puede consultarse Pedro González Blasco, J. Jiménez Blanco, y J. López Piñero (1979: 76-84).

³⁰³ S. A4.32.

³⁰⁴ S. BC11.2.

Fernando González Galán

Es posible comprobar, pues, en los modelos establecidos por los científicos del CIC, cómo las tradicionales rupturas, evidenciadas por Pedro González Blasco, ya no representan un obstáculo para el desarrollo de la ciencia en España. Nuestros investigadores, reposan el inicio de su camino científico en modelos de científicos españoles y de los que frecuentemente han recibido docencia.

A continuación, planteo la pregunta sobre los elementos que influyen a nuestros científicos en su orientación hacia la investigación en Cáncer. Con ello, pretendo conocer en qué medida las expectativas existentes en los Entornos Gubernamental y No Gubernamental influyen en la elección del objeto de investigación de los científicos.

5.9. SOBRE QUÉ ELEMENTOS MARCAN EL RUMBO DE LA INVESTIGACIÓN EN CÁNCER.

	Lugar en que se Origina el Interés por la Investigación en Cáncer	Razón Que Marca el Rumbo	Relación Cáncer	Expectativa que Existe en el Lugar de Origen
(a) Influencia Entorno Social	Entorno Gubernamental y No Gubernamental	Financiación	Enfermedad de Enorme Relevancia Social	Curación Enfermedad
	Entorno Competitivo Específico	Proceso Formativo	Especialización	Capacidad Competitiva Bioquímica Cáncer
(a) y (b)	Entorno No Gubernamental Familiar e Investigador	Acontecimiento Vital	Fallecimiento Ser Querido	Conocimiento Científico Biología del Cáncer
(b) Motivación Científica	Investigador	Interés Médico y Científico	Infecciones, se Desconocían los Oncogenes	Conocimiento Científico Desconocido
	Investigador	Interés Básico, Aplicado o Clínico	Ciclo Celular División Celular Muerte Celular	Conocimiento Científico Básico, Aplicado o Clínico

Antes de comenzar la explicación del presente apartado, quiero destacar que los elementos, que marcan el rumbo de la investigación en Cáncer, no son todos excluyentes entre sí. Es decir, en primer término, encuentro en un mismo investigador elementos como interés básico, aplicado, clínico, financiación, proceso formativo. Generalmente, la financiación va acompañada de alguno de los otros elementos. En segundo lugar, los casos de interés científico, pueden ir asociados al proceso formativo, sin necesidad de observar vinculaciones hacia los otros elementos. Y en tercer lugar, el

Fernando González Galán

acontecimiento vital, induce al proceso formativo y al interés científico.

(a) Elemento Influyente En El Rumbo: Entorno Social.

Comienzo explicando aquellos elementos que vienen influidos por el Entorno Social.

Razón Que Marca El Rumbo Para Investigar En Cáncer: Financiación.

El Entorno Gubernamental y No Gubernamental representan el lugar en que se genera una enorme presión hacia la investigación en Cáncer, debido a la enorme trascendencia y prevalencia de la enfermedad. Ello provoca una mayor vinculación de fondos financieros hacia el Cáncer, en detrimento de otras disciplinas científicas. Lo cual facilita la consecución de recursos económicos para proyectos científicos y el incentivo para solicitarlos.

"Es una enfermedad que tiene una gran trascendencia social y porque mi evolución científica ha ido hacia ahí. Y a la hora de conseguir fondos públicos, de fundaciones, de compañías farmacéuticas es más posible obtenerlos"³⁰⁵.

"Yo quería trabajar en Cáncer y también porque yo veía que era más fácil conseguir dinero en el campo del cáncer que en otros"³⁰⁶.

Razón Que Marca El Rumbo Para Investigar En Cáncer: Proceso Formativo

El Entorno competitivo específico proporciona rutas alternativas dirigidas hacia el estudio de distintos objetos científicos. Generalmente, he encontrado que los investigadores entrevistados, dan el paso de la investigación hacia el Cáncer tras finalizar la tesis doctoral y comenzar el posdoctorado. En el posdoctorado se especializan en temas vinculados con el Cáncer.

"Yo en esto que también creo que es un poco circunstancial. Cuando yo ya me quise venir de posdoctoral, ahí sí que puedo decir que yo elegí. Ahí elegí trabajar con una serie de proteínas, que eran oncogenes, que se sabía que estaban implicados en mecanismos del cáncer, y porqué, pues porque yo creo que es un problema que tenemos en la sociedad. Y dices bueno porqué no investigar ahora en biología celular y en biología molecular que tiene ahora una aplicación en un problema que es gordo en la sociedad, como el cáncer"³⁰⁷.

³⁰⁵ S. BC1.25.

³⁰⁶ S. BC6.25.

³⁰⁷ S. BC7.25.

Fernando González Galán

Razón Que Marca El Rumbo Para Investigar En Cáncer:
Acontecimiento Vital.

En el Entorno No Gubernamental familiar del investigador se ha producido en un determinado momento de su formación académica, el fallecimiento de un ser querido. Este suceso influye en la elección del objeto de investigación en Cáncer. Pero ha ello también va unido un interés científico en conocer las causas biológicas de la patología cancerígena.

"Pues un familiar se murió de cáncer cuando yo era joven. Entonces dices bueno, ya que me gustaba el laboratorio y que tienes curiosidad por eso pues te encaminas por ahí. Y luego dices a la hora de encaminarme pues hombre, uno piensa qué tipo de carrera o enfoque te gusta más"³⁰⁸.

(b) Elemento Influyente En El Rumbo: Motivación Científica Del Investigador.

Finalizo este apartado describiendo los elementos que vienen determinados por una motivación científica del investigador y no tanto por una influencia del Entorno Social. He hallado dos razones diferenciadas.

Razón Que Marca El Rumbo Para Investigar En Cáncer:

Interés Científico

La primera de ellas, interés científico, que consiste en la voluntad del investigador de conocer lo desconocido. El investigador trata en su proceso científico, de averiguar los mecanismos de funcionamiento, hasta el momento, campos desconocidos para la ciencia, de objetos biológicos. En ese camino de conocer lo desconocido, se asociaba el Cáncer a infecciones, sin embargo, se produce el descubrimiento de los oncogenes. Y se desencadena la investigación, del científico desde lo desconocido hacia lo que comienza a ser conocido, los oncogenes.

"Yo creo que igual podría haber habido varias áreas donde uno pudiera haberse dedicado. Pero yo creo que era un área cuando yo empecé, pues muy oculta, no se conocían en aquella época casi ni los oncogenes, es decir, que era un área prácticamente desconocida. Y que se asociaba más a las infecciones. Y que bueno yo creo que el apostar por intentar conocer lo desconocido, yo creo que es un... Claramente me podría haber volcado en otras áreas, en el área de las ciencias neurológicas, era otra área... Pero digamos que el camino podría estar más abierto para el trabajo en Cáncer"³⁰⁹.

³⁰⁸ S. BC14.25.

³⁰⁹ S. A3.35.

Por otro lado, he percibido investigadores cuyo interés científico les ha conducido paulatinamente a una evolución, sin anticipadamente pretenderlo, hacia el Cáncer. Así, por ejemplo, estudios en antibióticos contra hongos, o en colesterol, les traslada posteriormente a estudios sobre reparación de ADN, para finalmente encontrarse desplegando su actividad científica en proteínas implicadas en el proceso de formación de tumores cancerígenos.

"Eso no ha sido premeditado, ha sido el camino que me ha llevado mi investigación a lo largo de los años. Empecé trabajando con proteínas, que al principio no tenían que ver mucho con el cáncer, pero con los años se ha visto que sí lo tienen. Entonces, pues me ha llevado un poco mi camino profesional hacia el cáncer, pero no es que yo desde el principio dijera lo que yo quiero hacer es estudiar, trabajar en investigación en cáncer"³¹⁰.

Razón Que Marca El Rumbo Para Investigar En Cáncer:

Interés Básico y Aplicado

Se trata de investigadores cuyo interés fundamental radica en conocer el ciclo celular, la división celular, o la muerte celular. La evolución de conocimiento científico ha situado a la biología básica en un lugar privilegiado para la comprensión, desde el punto de vista biológico y químico, del fenómeno cancerígeno. El Cáncer es un problema en el que interviene la maquinaria de la división celular, en el que se descontrola la muerte celular y por tanto las células pueden multiplicarse, en ausencia de los mecanismos de control que normalmente inducirían esa muerte celular.

"En el ámbito de investigación básica la investigación en Cáncer no es sustancialmente diferente de cualquier otra. Yo trabajo en la muerte celular en eucariotas, en células de mamífero. Y eso tiene implicaciones en una gran cantidad de patologías, incluido el cáncer. Pero previamente me interesa la investigación básica en muerte celular. Entonces me motiva aplicarlo al cáncer porque es un tema interesante. Pero si hubiera habido alguna posibilidad para que yo hubiera trabajado en un centro de neurobiología, también hubiera ido a trabajar en un centro de neurobiología y hubiera estudiado muerte celular aplicada a neurobiología. Es decir, que para mí hay un interés previo en muerte celular, más que en el cáncer. Pero ya puestos, estudiamos todo lo que se puede aplicar en el sentido de conocer mejor los mecanismos de desarrollo del cáncer, desde el punto de vista de lo que ocurre en la muerte celular. Que es que se descontrola la muerte celular, se inhibe básicamente, y deja de poder

³¹⁰ S. BC13.25.

Fernando González Galán

controlarse y por tanto las células pueden multiplicarse en ausencia de los mecanismos de control que normalmente inducirían esa muerte celular”³¹¹.

Otro aspecto que relaciona la investigación básica, el interés básico de los científicos con el Cáncer, es aquel que investiga los genes que en su forma proto oncogénica son cruciales para la vida humana, pero que en su versión oncogénica, se transforman en patológicos.

“Es un poco el investigar esas causas y también el saber cómo esos genes funcionan de manera normal, pues para hacer que nosotros nos desarrollemos y funcionemos. Pero hay que tener en cuenta que esos genes pues determinan eso, cómo nos desarrollamos, cómo envejecemos, a cómo respiramos, a cómo funcionamos normalmente, a cómo respondemos a antígenos externos, a respuestas inmunitarias de todo tipo. Genes que en principio son malos, pero son malos en su vertiente oncogénica, pero en su versión normal son genes esenciales que juegan papeles cruciales, en la vida de un ser humano”³¹².

Interés Aplicado

Igualmente he encontrado investigadores dedicados a la investigación aplicada. Su interés se sitúa en comprender científicamente, por ejemplo, Hemopatías Malignas, es decir, leucemias y linfomas. Y de este modo convertir en factible el traslado de los conocimientos básicos a los conocimientos clínicos. Así investigan el modo en que las Hemopatías Malignas resultan directamente implicadas en la enfermedad del Cáncer.

“Pues porque cuando estudié hematología, la hematología más atractiva, la que menos se conoce, la que te marca más, por cómo van evolucionando los pacientes siempre son las hemopatías malignas. Las leucemias y los linfomas. Es en lo que estoy especializada, y es mi campo de investigación también”³¹³.

Así, he podido advertir cómo las expectativas que se presentan en el Entorno Social terciario en decisión de los investigadores en el momento de marcar el rumbo de la investigación hacia el Cáncer debido a:

- 1) Preexiste mayor financiación: Posibilidad Curación Enfermedad.

³¹¹ S. BC3.25.

³¹² S. A1.35.

³¹³ S. BC10.25.

Fernando González Galán

2) Proceso formativo conducente a la especialización: Capacidad Competitiva en la Bioquímica del Cáncer.

3) Acontecimiento vital en la vida del investigador: Posibilidad de Conocimiento Científico de la Biología del Cáncer.

También he constatado investigadores cuya inclinación por la investigación en Cáncer surge determinada por razones científicas: Motivación Científica. Las expectativas no se encuentran originariamente en el Entorno Social, sino en el propio investigador:

1) Interés Médico y Científico: Posibilidad de Conocimiento Científico de lo Desconocido.

2) Interés Básico y Aplicado: Posibilidad de Conocimiento Científico básico, aplicado y traslación a la clínica.

Llegado a este punto del trabajo, me pregunto por las dificultades que los científicos del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), han observado a lo largo de su carrera científica. Con ello pretendo averiguar, en qué medida en Entorno Social y las Organizaciones Científicas favorecen o entorpecen el progreso en la carrera investigadora.

5.10. SOBRE LAS DIFICULTADES PARA LA INVESTIGACIÓN A LO LARGO DE LA CARRERA INVESTIGADORA.

En las entrevistas he apreciado siete tipos de dificultades. Cada una de ellas emana de una fuente procedente bien del Entorno Social, bien de la Organización Científica. A excepción de la Política Científica, el resto de las dificultades no surge de una única fuente causante. A continuación, muestro un cuadro donde relaciono las fuentes con la dificultad encontrada.

Fuente De La Dificultad	Dificultad Hallada En La
Entorno Gubernamental Y No Gubernamental	(1) Financiación
Investigador Predoctoral Y Organización Científica	(2) Motivación De Los Investigadores Predoctorales
Entorno Gubernamental, No Gubernamental, Operativo Y Organización	(3) Organización Laboral
Entorno Gubernamental, Operativo	(4) Formación Docente Del Profesorado Universitario
Entorno Gubernamental Y Organización	(5) Carrera Investigadora
Entorno Gubernamental	(6) Política Científica
Organización Científica, Entorno Gubernamental Y No Gubernamental	(7) Ética

A continuación, convengo en señalar cada una de las dificultades por separado, para de este modo comprender, en la medida de lo posible, la implicación de los obstáculos, que componen estas dificultades, en la actividad científica, y la relación de las dificultades con la Organización Científica o el Entorno Social.

(1) Financiación	(2) Motivación	(3) Organización Laboral	(4) Formación docente
Gestión	Baja Motivación	Elevado Horario Laboral	Deficitaria Formación Docente
Cantidad		Inestabilidad Laboral	Endogamia
Temporalidad		Déficit Comunicativo	
Discriminación			
Arritmia financiera			

(1) Financiación:

Entiendo que la fuente de la financiación puede residir tanto en el Entorno Gubernamental, como en el Entorno No Gubernamental. Al menos, así lo señalan los investigadores.

Fernando González Galán

Respecto a la **gestión**, el Centro no dispone de medios de gestión rápida, ya que carece del suficiente personal³¹⁴ para gestionar aspectos muy administrativos de las peticiones o de los informes que figuran en los proyectos científicos que presentan.

*"Por otra parte la dificultad con la que se encuentra un grupo, adicionalmente es la falta de medios de gestión rápidos. A mí me gustaría tener, o me gustaría que el centro dispusiera de, una persona que se dedicara a gestionar aspectos muy administrativos de las peticiones o de los informes que tienen los proyectos científicos que presentamos. Y aunque, tenemos alguna labor de apoyo en ese sentido, pues son labores realizadas a tiempo parcial por alguien que está en administración y que normalmente se dedica a otra tarea, por ejemplo, a la tramitación de facturas, etc"*³¹⁵.

Tanto el Centro, como los investigadores jefe de grupo, se ven obligados a emplear la mayor parte de su tiempo en solicitar recursos económicos para los proyectos de investigación. Eso, según los entrevistados, provoca un enorme obstáculo a la actividad científica, el trabajo de laboratorio se realiza por los investigadores que forman parte del grupo. Mientras, el jefe de grupo, debido al tiempo empleado en aspectos administrativos, apenas entra al laboratorio.

Los investigadores señalan, que el principal problema de la investigación siempre va asociado a la dependencia de financiaciones temporales y a recursos de personal.

La baja **cantidad** de recursos económicos afecta directamente a la competitividad científica.

*"Hombre si comparo el dinero que me han dado aquí con el dinero que yo hubiera podido conseguir en USA, resulta que el dinero es 4 ó 5 veces mayor allí que aquí. Es decir, que yo voy a tener que competir con los mismos grupos de investigación que están trabajando por ahí fuera, porque aquí queremos todos publicar en las revistas de prestigio internacionales. Y sin embargo, tengo menos medios, no puedo contratar a gente, y hay una diferencia sustancial"*³¹⁶.

El Entorno Gubernamental, garantiza un mínimo de financiación, que como se ha comentado con anterioridad, obtienen los investigadores

³¹⁴ Recuérdese que

Recursos Humanos	CIC en %	CNIO en %
Administrativo y Apoyo	17,39	16,41

³¹⁵ S. A2.30.

Fernando González Galán

en concurrencia competitiva. Los investigadores señalan que en nuestro país no existen apenas aportaciones procedentes del Entorno No Gubernamental en la financiación de Centros como el CIC. Los investigadores señalan, por un lado, que carecen de recursos económicos suficientes para adquirir el material, básicamente fungible, necesario para desarrollar sus experimentos y por otro lado, de flexibilidad suficiente para contratar personal investigador.

"La financiación que tenemos es de risa, auténtica. Porque estamos haciendo malabares con el dinero. ¿Porqué estamos haciendo malabares?, porque (1) no tenemos dinero suficiente para comprar material que necesitas para hacer tus experimentos, sobre todo en fungible. Y porque (2) no tenemos flexibilidad a la hora de encontrar gente que haga esa investigación. Y esos son dos capítulos importantes que habría que resolver"³¹⁷.

La concepción científica, así como las necesidades que la misma requiere, apenas encuentra abrigo en el Entorno Social.

Este desamparo, se refleja en la siguiente secuencia de transcripción, donde uno de los investigadores, señala cómo en España no se comprende que los centros de investigación precisen de personal técnico y administrativo. La consecuencia de ello, desemboca en la carencia de expectativas, posibilidades, apoyo, puestos vacantes, que sofocarían el retraso competitivo.

"Porque fundamentalmente en España no se entiende que los centros de investigación, necesiten personal técnico de apoyo. O todavía no se entiende mucho. De tal forma que aunque se empiezan a encontrar técnicos que trabajan en grupos, estamos muy lejos de la situación en la que todos los grupos de la investigación en activo tengan su técnico de apoyo. Y esto facilitaría mucho las cosas. Por una parte el apoyo administrativo, por otra parte el apoyo técnico de laboratorio. Que permita desarrollar de forma más rápida las tareas rutinarias que todo trabajo como el nuestro tiene"³¹⁸.

La **temporalidad**, disposición de financiación por periodos cortos de tiempo, obliga a los investigadores a pensar en la petición y elaboración de proyectos de manera continuada. Disminuyendo así, gran parte de su tiempo para la investigación. He apreciado en las entrevistas, cómo esta situación es más preocupante en los investigadores contratados temporalmente, ya que no sólo deben emplear

³¹⁶ S. BC4.21.

³¹⁷ S. A2.30.

³¹⁸ S. A2.30.

Fernando González Galán

tiempo en pedir financiación para sus proyectos, sino también para renovar su propio contrato salarial.

Sin embargo, debo destacar aquí que, como más adelante mostraré, en Estados Unidos existen evaluaciones cada tres años, lo que supone renovación de financiación cada tres años. La diferencia entre España y Estados Unidos, radica en que el investigador competitivo en España puede verse, al finalizar los tres años, sin financiación. Mientras que en Estados Unidos, el investigador competitivo, posee un elevado nivel de probabilidad de continuar renovando su financiación tras los periodos de tres años. A continuación, muestro una secuencia de transcripción donde el investigador presenta la situación de temporalidad en la actividad científica.

"Bueno, mi trayectoria en investigación no es demasiado larga, es una trayectoria de alrededor en este momento de unos 20 años. Y yo creo que el principal problema, casi siempre está asociado a recursos de personal. Y a la dependencia de financiaciones temporales"³¹⁹.

En cuanto a la **discriminación**, los científicos consagrados a la investigación básica vienen notando una reducción de los recursos económicos en comparación con áreas más relacionadas directamente con Cáncer, aplicadas, o clínicas. En el apartado "Reticencias A La Investigación", del Capítulo Séptimo trataré más ampliamente este aspecto.

Para finalizar el apartado financiación, he convenido en notar como **arritmia financiera**, aquella situación que provocada por la baja cantidad de recursos económicos, ocasiona una alteración en el ritmo normal de la actividad investigadora. Así, por ejemplo, algunos investigadores señalan cómo, frecuentemente ven alterado su ritmo normal de trabajo al no ser posible acompañar de la suficiente financiación la marcha a la que transcurren las ideas que surgen en los procesos científicos.

"Quiero decir a la velocidad que se va en el mundo falta mucho dinero. Y después que es muy difícil tener suficiente número de gente como para que puedas acompañar el trabajo de tu laboratorio a la velocidad a la que van tus ideas. Entonces eso hay que mejorarlo"³²⁰.

³¹⁹ S. A5.30.

³²⁰ S. BC13.16.

Fernando González Galán

(2) Motivación³²¹:

La Organización Científica y el propio Investigador Predoctoral constituyen las fuentes de la motivación del investigador para la actividad científica. Si bien la carencia de expectativas y apoyo social a la ciencia desde el Entorno Social, puede influir en la **baja motivación**, identifico a la Organización Científica, o en su defecto a la Organización Docente, y al Investigador Predoctoral como fuentes de motivación. Dicha identificación se debe a que en el apartado "Motivaciones para ser Científico", los distintos tipos de motivación proceden del propio Investigador, por ejemplo, la vocación médica, la vocación científica o de la propia Organización Científica, por ejemplo, la influencia relacional, la posibilidad de crear riqueza intelectual o industrial.

He encontrado en las entrevistas realizadas, a investigadores principales, que coinciden en señalar la baja motivación de los predoctorales para la carrera científica. Observan una gran diferencia, en la ilusión por el trabajo, entre los investigadores que comenzaron hace 10 años y los investigadores que inician su predoctorado en la actualidad. Señalan que el porcentaje de jóvenes ilusionados con la carrera investigadora es cada vez menor. La investigación hace 10 años requería igualmente de 9 o 10 horas al día, pero los investigadores, recuerdan una enorme ilusión por ser doctores, por salir al extranjero, por ser científicos. Sin embargo, en la actualidad, los predoctorales no parecen observar esa dinámica ilusionante: "Voy a hacer mi tesis, pero como no voy a tener trabajo cuando venga del extranjero, no me voy al extranjero". Veámoslo en la siguiente secuencia de transcripción.

"Veo una gran diferencia, en la ilusión por el trabajo, entre la gente que empezó a trabajar conmigo hace 10 años y la gente que entra ahora. Hay menos ilusión por este tipo de trabajo que hace unos años. Y otros compañeros lo ven exactamente igual que yo. El porcentaje de jóvenes ilusionados es cada vez menor. Yo empecé también trabajando muchas horas como becario FPI. Yo estaba tremendamente ilusionado con ser doctor y con el hecho de irme al extranjero y formarme más. Intentar saber si podía ser científico o no. Y eso me comía, cuanto más trabajase me parecía que iba a conseguir más rápido ese objetivo. Y así

³²¹ El presente pasaje ha sido redactado bajo la conmoción producida por los atentados terroristas del 11 de marzo de 2004 en Madrid. Entiendo en el presente trabajo, que las diferentes disciplinas científicas pueden y deben contribuir al desarrollo del bienestar entre los ciudadanos. Esfuerzo y competitividad en la actividad científica, unidas a laboriosidad y eficiencia del resto de las actividades producidas por la sociedad, identificarán la vertebración social de España, la honradez, la verdad, la libertad, la prosperidad, su paz y seguridad.

Fernando González Galán

estuve. Y fui al extranjero y estuve también trabajando, mucho y mucho tiempo. Estuve en EEUU. Me gustaría encontrar a la gente que entra a trabajar a fecha de hoy, esa ilusión. Que se coman la investigación en los pasillos, como intentábamos hacer nosotros. O como intentó hacer la generación de hace 10 años. Esa gente la encuentras, pero cada vez es menos frecuente encontrarte con gente de esa.

A lo mejor porque la gente es más práctica y se da cuenta de que esto no es un trabajo de verdad. Hasta que encuentras una situación en la que estás cotizando a la seguridad social, pues fácil pasan 10 o 12 años desde que te licenciaste. Cada vez me resulta más difícil encontrar gente ilusionada, muy difícil. Porque la mayor parte de la gente que entra aquí, se meten en una dinámica diferente y no es una dinámica ilusionante. "Voy a hacer mi tesis, pero como no voy a tener trabajo cuando venga del extranjero, no me voy al extranjero". Esa es la cinética de pensamiento que hay. Entendiendo extranjero como formación posdoctoral, que puede ser en Barcelona. Pero debe ser en un laboratorio fuera del entorno en el que ha estado, eso lo tengo muy claro. Eso es cada vez más difícil y más escaso, la gente se plantea esto como conseguir el título y voy a un campo concreto que me permita llevar una vida más relajada. Porque investigación son muchas horas de dedicación, una paga miserable, y unas condiciones de trabajo que a veces no son las más idóneas"³²².

He observado la existencia de jóvenes investigadores que forman grupos de asociación con el objetivo de mejorar su situación laboral, su situación como becarios. Asociaciones como "Becarios Precarios", tratan de paliar situaciones consideradas injustas. A continuación presento una secuencia de transcripción perteneciente al caso de un investigador predoctoral. En la secuencia se constata la situación que vengo describiendo.

"La mayoría de los trabajos son muy temporales. Y luego muchos investigadores que se van al extranjero luego, aunque quieren volver, no pueden. Creo que no hay conciencia de la necesidad de investigadores. Hay una asociación de becarios, Becarios Precarios. Para que las becas pasen a contratos de investigación, tengamos seguridad social, y tengamos paro"³²³.

Según lo observado hasta el momento, parece resultar que los investigadores Tipo A, B, o C, durante su periodo de formación predoctoral, hace 10, 20 años, conocieron de ajustarse exclusivamente a sus actividades investigadoras. En la actualidad, los jóvenes investigadores predoctorales, además de su trabajo científico, combaten por una calidad en sus salarios, por un alta en la Seguridad Social, por ejemplo. Aprecian la expectativa, de que la profesión de la investigación científica debe ser legalmente regulada, laboralmente

³²² S. A2.30.

Fernando González Galán

protegida, en las diferentes fases del proceso de maduración científica, pero fundamentalmente en la predoctoral. Sin embargo, dicha expectativa, unida a la lucha por una estabilidad económica para la ciencia a largo plazo, también viene siendo abandonada por numerosos científicos de Tipo A, B, o C.

Entiendo que, en parte, los jóvenes científicos predoctorales, persiguen los objetivos: Alta en la Seguridad Social, posibilidad de acceso al subsidio de desempleo, etc; para así, alcanzar un mayor grado de competitividad científica.

No obstante, conviene subrayar la expresión: "En Parte". El rechazo a investigar en países extranjeros, la negativa a realizar estancias cortas en naciones foráneas, puede evidenciar la ausencia del objetivo de alcanzar un ambiente competitivo en el trabajo del científico y lo que es aún más preocupante: la desaparición de una clara vocación científica. Entendida ésta, tal y como la he definido en el presente trabajo. Lo recogido en las entrevistas, demuestra que los periodos de estancia en centros extranjeros favorecen la formación científica, el intercambio de ideas, y por ello las expectativas para mejorar las condiciones de trabajo del científico. Consiguiendo con ello un mayor grado de competitividad. Gracias a la formación de las escuelas científicas de los profesores Julio Rodríguez Villanueva y Antonio López Borrasca y gracias a la formación en el extranjero de profesores como X. Bustelo, A. Bueno, S. Moreno, E. Santos y tantos otros, hoy es posible el funcionamiento de una Organización Científica en pleno corazón de una de las regiones más desfavorecidas de España: el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Ello evidencia lo próspero que resulta para la ciencia en España realizar estancias en centros extranjeros.

Resultaría, por tanto de todo ello, que en los jóvenes investigadores, se observaría una clara voluntad por mejorar las condiciones de trabajo de la investigación científica. A la par, una reducción en las pretensiones para salir al extranjero. De este modo, la formación científica e intelectual que podría conseguirse en el extranjero quedaría en suspenso.

Una respuesta a la situación de los jóvenes investigadores, puede vislumbrarse en una parte de secuencia, ya presentada con ocasión de la motivación en los jóvenes predoctorales. A continuación, muestro brevemente dicha parte de secuencia.

³²³ S. E2.7.

Fernando González Galán

*"A lo mejor porque la gente es más práctica y se da cuenta de que esto no es un trabajo de verdad. Hasta que encuentras una situación en la que estás cotizando a la seguridad social, pues fácil pasan 10 ó 12 años desde que te licenciaste. La gente se plantea esto como conseguir el título y voy a un campo concreto que me permita llevar una vida más relajada"*³²⁴.

Puede intuirse en todo ello, quizá un cambio en el rol del científico en España. Antes preocupado por investigar, competir, salir al extranjero, formarse, aprender, vivir la actividad científica como un reto diario, llegar a ser científico; ahora, diez, quince años después, preocupado por las condiciones de trabajo, movilizado por una mejora de las condiciones laborales de los jóvenes investigadores, intranquilo por la precariedad de la organización científica en España³²⁵, y no tan inquieto por la investigación en sí o salir al extranjero para mejorar su formación. ¿Cómo preocuparse por la investigación científica en sí, si no existen unas mínimas condiciones que eviten la precariedad en la misma? Se preguntarán, muy probablemente, los jóvenes investigadores. Entiendo que la variación del rol del científico se produce articuladamente con el Entorno Social³²⁶. Pienso que generaciones activas socialmente son seguidas por generaciones pasivas socialmente. O más específicamente, generaciones activas socialmente en un sentido, son seguidas por generaciones pasivas socialmente en ese sentido. Y que a ello no puede escapar la Organización Científica objeto de mi estudio³²⁷.

(3) Organización Laboral:

La organización laboral de la actividad científica viene producida por los Entornos Gubernamental, No Gubernamental, y Organización Científica. Ello se debe a que la organización laboral depende, por un lado de la financiación recibida del Entorno Social, y por otro, de las tareas y protocolos que marca la Organización Científica. Seguidamente, presento un cuadro donde expongo de

³²⁴ Fragmento de S. A2.30.

³²⁵ Un ejemplo de la actividad reivindicadora de los jóvenes investigadores se contempla en la creación de la web www.precarios.org. En ella, a fecha 25 de febrero de 2005, pueden observarse, entre otros aspectos, los días, más de 300 días, que, desde su inicio en la legislatura, El Presidente del Gobierno, Excmo. Sr. Don José Luis Rodríguez Zapatero lleva sin cumplir su promesa de considerar trabajadores a los jóvenes científicos.

³²⁶ J. Ben-David (1971) y (1974) escribe sobre el rol y el papel del científico en la sociedad.

³²⁷ Más allá de generaciones activas seguidas por generaciones pasivas, observados los estratos sociales con mayor profundidad, José Ortega y Gasset (2003) escribe sobre épocas "Kitra" y épocas "Kali". Épocas de apogeo (Kitra) son seguidas por épocas de decadencia (Kali).

manifiesto algunas de las consecuencias encontradas en relación con la fuente de la dificultad.

Fuente de la Dificultad	A Través de Qué Medio Provoca la Dificultad	Algunas Consecuencias Encontradas
Organización Científica	Marca tareas y protocolos a seguir en los experimentos y en los modos de comunicación horizontales y verticales	Déficit Comunicativo
Entorno Gubernamental	Marco Legal y Regulador del Régimen Funcionario, del Régimen de Contratados, y de Becarios	Inestabilidad Laboral y Elevado Horario De Trabajo
Entorno No Gubernamental	Marco Regulador Contratados y Becarios a quienes financian	Inestabilidad Laboral y Elevado Horario de Trabajo

Un **elevado horario de trabajo** que oscila entre diez, doce o catorce horas diarias.

A continuación, muestro una secuencia de transcripción donde el investigador relata la diferencia entre su horario laboral de Estados Unidos y de España.

*"Estuve en EEUU. Mucho y mucho tiempo, y es paradójico, porque luego el número de horas que estabas allí era mucho menor del número de horas que estás aquí. Yo entraba a trabajar a las 8:00 h y a las 18:00 h ya estaba en casa. Pero quizás te organizas mejor, de hecho esa rutina temporal cambió cuando volví a España, y ahora trabajo mucho más que en EEUU. En horas muchísimo más. Pero no veo que avance más, sino todo lo contrario"*³²⁸.

La organización de la actividad científica en España y los insuficientes recursos económicos que no permiten contratar el personal necesario, provocan una jornada laboral más elevada en número de horas, y una menor capacidad competitiva.

Por **inestabilidad laboral** entiendo periodos desprovistos de financiación para investigar, carencia de contratos, actividad científica paralizada y creación de incertidumbres con finales de abandono. Más adelante incluiré las incertidumbres con finales de abandono en el punto (5), referente a la carrera investigadora, donde las explicaré. Debe el lector observar que la inestabilidad en la política científica, es una de las causas que producen la inestabilidad laboral y las incertidumbres con finales de abandono. En el punto (6) aludiré a la política científica y en el capítulo séptimo la trataré de nuevo.

³²⁸ S. A2.30.

Fernando González Galán

Muchos de los entrevistados, investigadores suficientemente formados para conseguir un contrato estable, convienen en apuntar la inestabilidad laboral, a la que frecuentemente se deben enfrentar. He observado casos de investigadores cuya situación de inestabilidad laboral, les ha llevado al desempleo durante un periodo de tiempo. Véase, a este respecto, la siguiente secuencia de transcripción.

"A nivel personal, la inestabilidad laboral que he tenido hasta el momento, no te deja centrarte, ni hacer proyectos de investigación, un poco, a largo plazo. Y sobre todo, pues eso, la gran duda y la incertidumbre que te genera que en cualquier momento estás fuera del sistema. Y en realidad, lo he estado. He estado en el paro varios meses"³²⁹.

Seguidamente, presento un cuadro donde comparo los modos en que se establecen los periodos laborales en Estados Unidos, el Reino Unido, y España. En él, es posible apreciar cómo a partir del segundo periodo posdoctoral, en España, comienzan las incertidumbres.

	Predctoral	1º Posdoctorado	2º Posdoctorado Investigador Principal	Investigador Principal	Organización Laboral	Movilidad Centros
Estados Unidos	Beca o Contrato	Contratado	Contratado	Contratado	Evaluaciones cada tres años	Flexible
Inglaterra	Beca	Contratado	Contratado	Indefinido (Lecturer)	Evaluaciones hasta hacerse fijo a la segunda renovación	Flexible
España Mayoría	Beca	Beca o Contratado	Comienzan Incertidumbres	Incertidumbre	Incertidumbres con finales de abandono. O bien, salida y permanencia en el extranjero	Rígida
España Ramón y Cajal	Beca	Beca o Contratado	Contratado	Contratado pero no saben qué va a pasar	Contratado Incertidumbres	Incierta
España Minoría	Beca	Beca o Contratado	Funcionario CSIC, Universidad, Sanidad	Funcionario CSIC, Universidad, Sanidad	Funcionario CSIC, Universidad, Sanidad	Rígida

En Estados Unidos, se realizan evaluaciones cada tres años. Evaluadores externos intervienen y verifican minuciosamente toda la actividad científica del grupo de investigación. Desde el rendimiento competitivo de la investigación, a cómo se gasta el dinero, a cómo se entrena a los posdoctorales, para posteriormente emitir los resultados de la evaluación. En Estados Unidos, las evaluaciones, son una dinámica habitual, no sólo para los posdoctorales, o los predctorales

Fernando González Galán

que deben conseguir ser contratados por un grupo de investigación o conseguir una beca de investigación, sino fundamentalmente para los investigadores principales jefe de grupo de laboratorios con amplio personal investigador, experiencia y madurez investigadora.

"Allí en EEUU cada tres años, caían un montón de evaluadores externos sobre mi laboratorio, miraban todo lo que hacías, desde la investigación, a cómo me gastaba dinero, a cómo entrenaba a mis posdoctorales, todo eso, emitían una evaluación y según eso pues yo continuaba o no continuaba. Hemos estado continuando veintitantos años. Pero ese el mecanismo"³³⁰.

Cuando el investigador expresa: "Pero ese es el mecanismo", se refiere a que la investigación científica debe regirse por el proyecto científico, el rendimiento, el trabajo, la meritocracia y la capacidad competitiva. Estar siempre preparado para ser evaluado, frente a la posición de acomodo que representa la adquisición de la plaza funcionarial.

En Inglaterra, los contratos son temporales y vinculados a los centros de investigación. Tras la segunda renovación del contrato, el investigador adquiere el carácter de modo indefinido o fijo. Cuando no se produce la renovación de carácter indefinido, los investigadores suelen movilizarse a otro centro del país. La movilidad y flexibilidad entre diferentes centros del país forma parte de la actividad científica de Inglaterra y de Estados Unidos. Razones de interés científico propician igualmente el intercambio de investigadores entre distintos centros.

"En cuanto al trabajo, allí la gente no es estable. Entonces están adjudicados a ese centro por un contrato temporal. De manera que ellos tienen que ir renovando, con lo cual, sólo tras la segunda renovación, ya se les hace fijos dentro del mismo centro, entonces digamos que la gente trabaja con otro miedo. Que aquí no se tiene. Entonces esa presión te hace funcionar mucho más. Tienen miedo a que no los contraten y se tengan que ir a otro centro distinto.

Luego, la gente tiene otro concepto de movilidad muy distinto al que tenemos nosotros. No les importa estar 5 años en el norte de Inglaterra, pasarse otros 5 al sur porque les interesa determinada cosa. Luego es miedo distinto al que nosotros podemos tener aquí. Porque ellos saben que si no rinden a un nivel no van a ser contratados en ese sitio, pero van a tener 17 oportunidades de irse a otros centros. Es decir, no se van a la calle, como uno se iría aquí. Allí miedo de irse a la calle no existe. Entonces digamos que eso

³²⁹ S. BC1.21.

³³⁰ S. A4.30.

Fernando González Galán

*las cosas las suaviza mucho también. Pero vamos la circunstancia es que la gente trabaja de otra forma*³³¹.

La organización laboral de la ciencia, de nuestro país, se sostiene en gran medida en la expectativa de alcanzar una plaza de funcionario, que proporcione estabilidad laboral de por vida, o en su defecto de un contrato laboral indefinido que igualmente permita esa estabilidad laboral.

En las entrevistas, he encontrado investigadores que rechazan la expectativa consistente en ser evaluados cada tres años, durante toda su carrera científica, sin llegar a conseguir, de ningún modo, una estabilidad laboral. No se concibe la idea de la flexibilidad laboral en la investigación científica, con el riesgo que conlleva alcanzar la edad de cincuenta o sesenta años y verse "en la calle". Estos investigadores, señalan que es posible la competitividad adoptando un modelo intermedio en el que, a partir de una determinada edad, se alcance la estabilidad laboral.

Este hecho sucede en países europeos. Una vez alcanzada dicha estabilidad, las evaluaciones consisten en reducir o ampliar el espacio de laboratorio del investigador principal o en su defecto dirigirlo a actividades de gestión de la ciencia, aprovechando con ello su experiencia como científico. Evitando con ello que, tras una larga carrera investigadora, el científico se quede sin posibilidad alguna de trabajar en algo relacionado con su carrera científica.

*"Hace dos años dieron el Nobel a dos ingleses y un americano, el Nobel de medicina. Uno de América y dos de Inglaterra. Uno de Inglaterra muy potente, pero otro de Inglaterra le estaban recortando espacio en su laboratorio. Y era un premio Nobel. No lo iban a echar. Pero a lo mejor le encaminaban su trabajo a otro tipo de labores, no tanto de laboratorio. O sea, que es un sistema más plástico. Entonces, si la gente está produciendo, es necesario que el sistema sea lo suficientemente rápido, darle fondos y mantener ese ritmo. Lo mismo que si después de un periodo de estos llega un periodo de regresión, y durante 4 ó 5 años se demuestra que la cosa va a peor, pues se le quita espacio, pero ese espacio quitado a uno, se le da a otro"*³³².

En Estados Unidos y en el Reino Unido la organización laboral está definida de acuerdo a unos límites previamente establecidos. Y los investigadores conocen los miedos a los que deben enfrentarse, es decir, o bien saben que cada tres años serán evaluados, o bien serán

³³¹ S. BC14.9.

³³² S. BC14.40.

Fernando González Galán

evaluados hasta ser contratados de manera indefinida. En los dos casos, durante el tiempo en que investigan, no necesitan pensar en solicitar tres, cuatro o cinco proyectos al año. En España, salvo los que acceden a una plaza de funcionario, el resto abandona, sale del país, o se somete a contratos en situación de incertidumbre, los límites se encuentran desdibujados. En la organización laboral de la ciencia en España no existe el contrato indefinido. Tampoco existen centros de investigación a los cuales el investigador pueda permanecer adscrito bien por contrato temporal, bien por contrato indefinido. La mayor parte, de las contrataciones de personal investigador en España, se realiza mediante instituciones de carácter publico, desde el Entorno Gubernamental.

La comunicación entre los investigadores debe utilizarse para cubrir necesidades científicas, en la medida de lo posible, con independencia de que se disponga de mayor o menor dotación económica. No corresponde manipular la comunicación para reparar intereses de apadrinamiento. Por intereses de apadrinamiento deduzco aquellos destinados a promocionar a determinados discípulos, en detrimentos de otros, debido a cualidades no científicas, a insuficiencias no científicas. La manipulación de dicha comunicación caracteriza el **déficit comunicativo**. A continuación, expongo una secuencia de transcripción donde se observa una de las consecuencias que he observado por el déficit comunicativo.

"Yo creo que la autoridad está bien, porque permite tomar decisiones que de otra forma no se pueden tomar. Tiene que haber un líder y decir pues esto se hace así. Pero luego hay cosas que son esenciales y que no se tienen en cuenta. Uno se pasa los años pidiendo que se compre un aparato y después se entera que se lo han comprado ha otro porque tiene padrinos y además un aparato peor y más pequeño. Sobre todo hace falta comunicación"³³³.

(4) Formación docente:

Considero fuentes de la formación docente 1) al Entorno Operativo de la Universidad, por ejecutar las leyes establecidas al efecto de contratación de profesorado universitario, y porque ejerce la docencia y 2) al Entorno Gubernamental, por elaborar dichas leyes, antigua Ley de Reforma Universitaria, LRU, actual Ley de Orientación Universitaria, LOU.

³³³ S. BC2.21.

Fernando González Galán

Señalan, los investigadores, la existencia de **endogamia**³³⁴, como principal mecanismo reproductor del profesorado universitario. La introducción de la endogamia contempla requisitos no meritocráticos para el acceso a la ocupación de plaza funcionarial. Esta situación, observan, va en detrimento de una adecuada formación, **deficitaria formación docente**, en las carreras universitarias, de los futuros investigadores.

*"Si miramos hacia atrás las carreras científicas aquí eran bastante lamentables, es decir, el profesorado, no todo, pero una parte muy importante es endogámico y está más ahí por pertenecer "a" o ser amigo "de alguien", que por sus labores científicas. En ese sentido yo creo que sí me afectó eso porque yo hubiera tenido una mejor formación, de haber tenido mejores profesores. Y mejor ambiente científico en aquel ambiente en donde crecimos todos, y después obviamente en el ámbito económico. Si hubiéramos tenido más dinero para investigar pues sería mejor"*³³⁵.

(5) Carrera Investigadora	(6) Política Científica	(7) Ética
Exclusiva En El CSIC	Inestabilidad En La Política Científica	Impedimentos Éticos
Transgresión De La Actividad Científica Del Joven Investigador	Apoyo Al Desarrollo De Patentes	Actitud Del Investigador
Dificultad De Laboratorio	Apoyo Institucional A Investigación En Tecnología	
Falta De Oportunidades		
Incertidumbres Con Finales De Abandono		

(5) Carrera Investigadora:

El Entorno Gubernamental y la Organización Científica, son los gestores de una carrera investigadora que según los investigadores sólo existe de manera **exclusiva en el CSIC**. En la Universidad no existen investigadores, sino que los profesores compaginan las actividades docentes con las de investigador, aquellos que lo hacen. Y en los Hospitales, los médicos deben compaginar su actividad clínica, médica, con la de investigador, incluso en algunos casos con la docente. Los investigadores, pues, señalan que tanto Hospitales, como Universidades, carecen de personal científico cuya carrera sea en dedicación exclusiva a la investigación científica.

³³⁴ Para una ilustración de la endogamia en la universidad véase Mariano Fernández Enguita (2000).

Fernando González Galán

"Quizá las dificultades para hacer investigación vengan fundamentalmente por que en España no existe la carrera investigadora. Y la gente que opta por hacer investigación, suelen estar en precario. Están unos años y luego tienen que buscarse la vida, muchos acaban en las industrias farmacéuticas, no existe una carrera investigadora. Salvo el CSIC, pero al nivel sanitario no existe, y eso es una merma importante para las aspiraciones de gente joven valiosísima. Esa es la mayor dificultad. Gente a la que no he podido atraer o retener por culpa de no ver ellos un futuro ahí"³³⁶.

Sucedre en ocasiones que cuando un investigador posdoctoral dispone de financiación para ejecutar su proyecto de investigación, aparece un sujeto con mayor edad y capacidad de influencia en el Entorno Operativo, Competitivo, o en la misma Organización Científica, que transgrede el marco legal, preceptual, en el que se ha adjudicado la financiación para el proyecto planeado. Con ello persigue intereses distintos a aquellos para los que fue concedida la financiación. Las consecuencias de esta situación, las sufre el joven investigador posdoctoral. El joven investigador recibe presiones para que investigue en algo distinto de aquello que fue previsto en la concesión del proyecto científico.

"Pero hay muchísimo más dinamismo y mucho más movimiento en USA y el problema es un problema social. Es decir, en España, tú llegas a catedrático y hay otra serie de intereses que no es lo que es la propia ciencia. Casos, como que te dicen que investigues en una cosa distinta de aquella para la que te dieron el dinero, pero de ¿qué? si es mi dinero"³³⁷.

A ello lo denoto como **transgresión de la actividad científica del joven investigador**³³⁸. Un nueva alusión a este tipo situación en la actividad científica del joven investigador será reflejado en el apartado etapa productiva sobre la creencia de que existe una edad para hacer investigación.

Al realizar la pregunta correspondiente a las dificultades que el científico ha observado para poder investigar, algunos de ellos han respondido: aquellas propias del trabajo científico en el laboratorio. Para ejemplificar este tipo de dificultad convengo en presentar dos

³³⁵ S. A3.30.

³³⁶ S. A7.30.

³³⁷ S. BC2.21.

³³⁸ Sobre conflictos en las colaboraciones científicas puede consultarse W. Shrum, I. Chompalou, y J. Genuth (2001).

Fernando González Galán

secuencias de transcripción donde los investigadores evidencian lo que noto como **dificultad de laboratorio**.

"Pues lo que es inherente a una investigación. Que no siempre sale lo que quieres hacer, el experimento no te sale. De financiación siempre he recibido financiación. Nunca he estado parada, ni en el desempleo. También hay que decir que sólo llevo cotizando desde que estoy en España. Porque antes tuve beca de predoc, luego de postdoc..."³³⁹.

"Dificultades ninguna impuesta por cosas externas. He tenido muchísima suerte. He conseguido becas. Me han pagado bien cuando me han tenido que pagar y me han contratado. O sea que yo no soy una triste historia de investigadora. Pero bueno, tengo las dificultades que conlleva un trabajo como estos, como cualquier trabajo, tienes tus épocas buenas y malas"³⁴⁰.

Algunos de los investigadores entrevistados muestran la **falta de oportunidades** para ser independientes en la carrera científica. Con ello indican la carencia no sólo de plazas funcionariales, sino la inexistencia de plazas laborales en régimen de contratos indefinidos, que permitan a los investigadores maduros adquirir una estabilidad laboral en España y sobre todo una línea de investigación independiente. A ello se refiere el investigador en la siguiente secuencia de transcripción.

"Hombre pues bastantes en el sentido de que ha habido muy pocas posibilidades para nosotros. Nosotros volvíamos con un contrato de reincorporación de tres años y se supone que una vez acabado ese contrato de reincorporación tendríamos que haber accedido o bien a una plaza de la Universidad o bien a una plaza del CSIC. Esas eran las dos únicas opciones. Y frente a que fuéramos mejores o peores, y pudiéramos acceder a una u otra de ellas, también estaba el problema de falta de plazas y de montón de gente que íbamos. No quiero decir que yo no mereciera una, pero quiero decir que nunca tuve opción a ellas. A lo mejor pues cada dos años nos daban una plaza y si éramos 6, pues quizá el mejor o el que en ese momento más interesara. Y no había más. Entonces a mí me hubiera gustado hacer en un momento determinado esta cosa. Porque ya de posdoctoral tienes una idea de qué es lo que más te gustaría hacer. Pero como no eres independiente porque no has conseguido una plaza, tienes que ir a trabajar en el grupo que te pueda apuntar a un proyecto, a un contrato posdoctoral adscrito a uno de sus proyectos y tienes que trabajar en la línea de investigación que tiene ese grupo, porque es quien te puede pagar. Entonces ahí lo único que debes hacer es entusiasmarte con una línea de investigación, meterte a fondo, decir, esto quizá no es lo que en este

³³⁹ S. BC5.21.

³⁴⁰ S. BC6.21.

Fernando González Galán

momento me gusta pero tampoco está mal. Concienciarte y decir, bueno ya habrá otra oportunidad en la que yo pueda conseguir algo para ser independiente y trabajar dentro de la ciencia en el campo que a mi me gusta"³⁴¹.

A continuación muestro algunas de las características que definen las **incertidumbres con finales de abandono**.

1) Existen zonas de perplejidad, vacilación, indecisión, inseguridad en los distintos tramos de la carrera científica. Sin embargo, estos tramos comienzan fundamentalmente cuando terminan los primeros cuatro años de posdoctorado. En esas zonas, los investigadores dudan entre continuar con su carrera científica o abandonarla. Y algunos de los científicos, temporalmente, se encuentran en situación de desempleo.

2) Como consecuencia de ello, investigadores tras 10 años de carrera científica, abandonan la investigación. Incluso, abandonan, casos de investigadores, números uno de su promoción en la carrera universitaria y con un brillante rendimiento en la carrera científica.

*"Me parece que hay muy poca planificación a largo plazo, que es todo fruto de bastante improvisación y que muchos de los problemas que tenemos son por eso, por falta de saber qué es lo que va a pasar el próximo año. Cuánto dinero vamos a tener, cuánto no, cuántas plazas va a ver, cuántos contratos van a salir en las convocatorias. Esa incertidumbre que yo creo que es un factor con el que no cuentan los investigadores en otros países, yo creo que eso afecta muy negativamente. El gobierno español, yo creo que no ha apostado lo suficiente por la investigación. Y el gobierno regional, yo he visto bastantes signos positivos, de que sí tiene un interés bastante genuino en que se prime la investigación de calidad. Ahora yo creo que es muy insuficiente"*³⁴².

A continuación, muestro una secuencia de transcripción cuya parte inicial, ya anteriormente, fue presentada para ilustrar el apartado "Cualidades de Tipo Curricular".

"Yo he conocido gente que con 40 años lo deja, yo conozco un chaval que con 32 años lo ha dejado y era el número uno de su promoción. Uno que termina el bachillerato,

³⁴¹ S. BC7.21.

³⁴² S. BC10.42.

Fernando González Galán

por muy bruto que haya sido, encuentra trabajo y tiene una estabilidad. Pero en la investigación no es así. Es muy triste pero bueno, hasta ahora siempre se ha pensado que la investigación es sacrificio. Decía un investigador español, no sé si Ramón y Cajal, que investigar en España era llorar. Las cosas siguen igual, la gente investiga casi por el afán personal de superación. Te planteas una hipótesis y trabajas para responderla. Pero si no..."³⁴³.

(6) Política Científica:

El Entorno Gubernamental no mantiene una política estable en materia científica. No existe una seguridad económica, ni unos plazos fijos para las convocatorias de becas, de proyectos de financiación. Del mismo modo que existe una política estable en materia de sanidad, en materia de educación³⁴⁴, debería existir una política estable en materia científica. La **inestabilidad en la política científica** provoca una provisionalidad en la planificación de los contratos científicos. Los investigadores desconocen aspectos como (1) seguridad en la disposición de evaluaciones cada tres años, (2) qué política seguirá el programa Ramón y Cajal.

"La sensación que yo tengo es una sensación de provisionalidad, de ir haciendo las reglas conforme se va pedaleando. Por ejemplo, con los últimos Cajales no hay una determinación sobre lo que va a pasar con nosotros, sobre lo que van a ser las evaluaciones. Siempre se van haciendo las reglas conforme se van desarrollando las cosas. Entonces desde ese punto de vista, hay siempre una falta de prevención. De prever lo que va a ocurrir. Las cosas no son totalmente caóticas, pero sí hay sustos que uno se pega"³⁴⁵.

El **apoyo al desarrollo de patentes**, por parte de las OTRIS permite iniciar un camino necesitado de apoyo en España.

"Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) son unidades encargadas de gestionar, dentro del área de la I+D, las relaciones Universidad-Empresa. Las OTRI surgen a finales de 1988 por iniciativa y apoyo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), como un mecanismo que propicie la transferencia de conocimientos entre los centros de investigación y las empresas y que promueva una mayor articulación del Sistema Nacional de Innovación. La misión genérica de las OTRI es promover, dentro de las universidades, la generación de

³⁴³ S. BC7.43.

³⁴⁴ En la actualidad, es posible encontrar con frecuencia alumnos, en edad adolescente, que desconocen aspectos básicos sobre la Historia de España, como por ejemplo, quién descubrió América y en qué año. O aspectos relativos a la Física, las Matemáticas, o la Lengua Española. De ahí, que la estabilidad en la materia educativa, en España, esté perdiendo vigencia. La especialización en los distintos oficios no debería ser incompatible con una formación básica en las materias clásicas.

³⁴⁵ S. BC6.38.

Fernando González Galán

conocimientos acordes con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia.

Esta misión se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Fomentar la participación de la comunidad universitaria en proyectos de I+D.

- Elaborar el banco de datos de conocimientos, infraestructura y oferta de I+D de sus respectivas universidades.

- Identificar los resultados generados por los grupos de investigación, evaluar su potencial de transferencia y difundirlos entre las empresas, directamente o en colaboración con los organismos de interfaz más próximos.

- Facilitar la transferencia de dichos resultados a las empresas.

- Colaborar y participar en la negociación de los contratos de investigación, asistencia técnica, asesoría, licencia de patentes, etc., entre sus grupos de investigación y las empresas.

- Gestionar, con el apoyo de los servicios administrativos de la universidad, los contratos llevados a cabo.

- Informar sobre los programas europeos de I+D, facilitar técnicamente la elaboración de los proyectos y gestionar su tramitación³⁴⁶.

Las patentes, generan riqueza y por tanto, aumentan la financiación para los proyectos de investigación, o para dotar a la organización laboral de la estabilidad precisa. Forjando con ello contratos indefinidos a sus investigadores. A continuación, se puede observar, en la siguiente secuencia de transcripción, la carencia de apoyo al desarrollo de patentes en España.

"Es decir, yo te digo por ejemplo en nuestro grupo en los últimos 7 años tenemos registradas 9 patentes, pues en España, Estados Unidos, Europa. De esas patentes pues bueno hay algunas comercializadas al nivel mundial, otras por multinacionales, otras por empresas españolas. Aparentemente eso es lo que quiere fomentar la investigación. O fomentar que haya riqueza interna. Y que en vez de estar pagando fuera, bueno pues que paguen a España. Y sin embargo, el apoyo institucional a ese tipo de investigación es nulo, al tipo de investigación tecnológico. Es que es nulo. Hay algún proyecto suelto. Es que no hay unas convocatorias que apuesten realmente por eso. Es decir, que uno al final tiene que pedir un proyecto en una convocatoria mezclado con investigación básica de otras áreas o de otras cosas"³⁴⁷.

Los investigadores observan un excesivo **apoyo institucional a la investigación de tipo tecnológico** (aunque no a patentes), en detrimento de un apoyo a la investigación básica. Véase la secuencia

³⁴⁶ Fuente: www.redotri.es.

³⁴⁷ S. A3.31.

Fernando González Galán

de transcripción en el Capítulo Séptimo, apartado Reticencias a la Investigación, donde se pone de manifiesto la tendencia de las instituciones a no financiar investigación básica.

(7) Ética³⁴⁸:

Entiendo que la ética que impera en la ciencia viene determinada, no sólo por la Organización Científica, sino por el Entorno Gubernamental que elabora el marco legal que regirá la investigación científica y el Entorno No Gubernamental del que emanan distintos grupos humanos demandando diferentes formas de legislar la investigación científica.

Los **impedimentos éticos**, se producen como consecuencia de determinados avances en la ciencia, en torno a los cuales existe un debate de tipo ético. Un ejemplo de ello se encuentra en la investigación con células madre embrionarias³⁴⁹. A continuación, muestro una secuencia de transcripción donde se presenta la posición de un investigador al respecto.

"A la investigación científica, en general, se la ignora en España. Se la ignora bastante, se la ve como algo exótico. Cuando no se la ve como una amenaza a las tradiciones patrias. Porque la actitud frente a las células madres, desde mi punto de vista, es impresentable. O sea, se utilizan argumentos religiosos y tal para inhibir la investigación en algo que tiene un futuro fantástico. Y a mí me parece perfecto que la gente que es religiosa y tal tenga este tipo de prevenciones. Pero la sociedad, como tal no debe tenerlas, porque la sociedad es laica, y no puede reprimirse o retenerse del desarrollo de una sociedad en conjunto por un criterio de origen como mínimo incierto, y que además pertenece a una parte del país. Desde mi punto de vista, hay consideraciones éticas que se traen a colación que si se analizan con cuidado, son pueriles. Son ridículas. Hay miles de embriones ahí fuera congelados que no se van a usar para nada, que eventualmente se van a tirar, que desde mi punto de vista son cuatro células mal puestas que se podrían aprovechar para curar enfermedades. Y que no usan por motivo religioso, cuya solidez no aguanta el más mínimo análisis, pausado y calmado. Análisis racional e independiente de factores religiosos que son muy respetables, pero que son privados de personas correctas y de gente que anda por ahí, pero que no son aplicables a decisiones públicas. A mí eso me molesta"³⁵⁰.

³⁴⁸ Entiendo por Moral, aquel conjunto de normas, tanto legales como razonables, que existen en la realidad social. Entiendo por Ética aquel conjunto de normas que, adopta el individuo para gobernar sus propias actuaciones individuales y sociales y que, mediante consenso entre individuos, pueden elevarse a categoría de leyes jurídicas.

³⁴⁹ En torno al debate sobre los embriones trata M. Mulkay (1993-4), (1993), (1994), (1995 a), (1995 b).

³⁵⁰ S. BC3.30.

Fernando González Galán

La **actitud del investigador** hacia la tarea científica, forma parte del espíritu científico, de la ética que rige en el quehacer diario del investigador, entendida como lucha, esfuerzo, trabajo periódico. Concibo, que en ausencia de dicha actitud, no son posibles, lograr, las metas científicas. A ello se alude en la siguiente secuencia de transcripción.

"Bueno yo creo que son las dificultades de la vida. Yo creo que nada está en principio para la mayoría de las personas. Nada viene predeterminado o está hecho para que uno llegue y se siente. Si no que bueno, pues uno tiene que pelear por las cosas"³⁵¹.

En las dificultades observadas por los científicos, es posible contemplar ya los elementos a mejorar en la carrera del investigador y en la organización de la actividad científica. Sin embargo, en el cuestionario he incluido una pregunta específica al fin de obtener directamente las mejoras más elementales que los investigadores demandan para sus trabajos científicos.

5.11. ALGUNAS MEJORAS ELEMENTALES PARA LOGRAR UNA INVESTIGACIÓN DE CALIDAD

Fuente De La Dificultad	Dificultad Hallada En La	Tipo De Dificultad	Objetivo A Mejorar
Entorno Gubernamental Y No Gubernamental	(1) Financiación	Cantidad Multiplicada Por 10 Puestos Posdoctorales Indiferencialidad Curricular Iniciativas Empresariales	Proyectos De Investigación, Contratación De Personal, Organización De La Financiación
Investigador Y Organización Científica	(2) Motivación Predoctorales	Falta motivación predoc. Desconocimiento Entre Áreas	Comunicación Y Conocimiento Entre Áreas
Entorno Gubernamental, No Gubernamental, Operativo Y Organización Científica	(3) Organización Laboral	Personal Investigador Limitado Al CSIC Y De Infraestructuras	Ampliación A Universidades, Hospitales, Empresas Privadas
Entorno Gubernamental, Operativo	(4) Formación Del Profesorado Universitario		
Entorno Gubernamental Y Organización Científica	(5) Carrera Investigadora	Incertidumbres Con Finales De Abandono	Contratos Estables
Entorno Gubernamental	(6) Política Científica	Carencia De Grupos De Investigación	Promocionar La Creación De Grupos De Investigación
Organización Científica, Entorno Gubernamental Y No Gubernamental	(7) Ética	Resistencia A Las Nuevas Ideas	Tolerancia A Las Nuevas Ideas

Algunas Mejoras En La Financiación:

Anteriormente, he apreciado la financiación como una de las dificultades más relevantes a las que se enfrentan los investigadores. En este apartado, deseo mostrar aquellas mejoras que han señalado los investigadores.

En opinión de los entrevistados, los grupos del CIC necesitan económicamente una **cantidad multiplicada por diez**, para de este modo competir en igualdad de condiciones con centro del extranjero.

"Yo multiplicaría sin exagerar, por 10, la financiación que reciben cada uno de lo grupos que se merecen recibir financiación. Yo creo que el gobierno debería implicarse 10 veces más de lo que se implica. Un proyecto medio para un laboratorio en el CIC, puede ser una financiación de 5 ó 7 millones de pesetas por año. Yo multiplicaría por 10 esa

³⁵¹ S. A5.30.

Fernando González Galán

*cifra para cualquier grupo. No sólo de aquí, sino de cualquier grupo de investigación que hay en nuestra universidad, en nuestras universidades o en nuestros centros de investigación, porque esas cifras son muy cortas, muy escasas"*³⁵².

El aumento de la cantidad económica, permitiría superar la arritmia financiera en los proyectos de investigación, contratación de personal investigador, técnico, de administración y servicios. Y con ello, incrementar la calidad y competitividad de las investigaciones.

Una vez finalizada la tesis doctoral, los investigadores predoctorales, si bien la tendencia a salir al extranjero está disminuyendo, suelen realizar su posdoctorado en el extranjero. Concluido un periodo de formación posdoctoral en el extranjero, los investigadores, difícilmente, consiguen regresar a España. Ello convierte en ineficiente, la inversión, que en formación, los investigadores recibieron en España, ya que el máximo rendimiento de un científico comienza en su posdoctorado. De este modo, España pierde gran riqueza intelectual y capacidad competitiva. En España, puede observarse una falta de **puestos posdoctorales** en la organización laboral de la ciencia en España.

"En España, hay muy poco dinero para contratar a personal ya cualificado. Cosa que a diferencia de otros países, aquí vamos muy por detrás. Entonces, la mayoría de los grupos que tenemos aquí, se nutre de gente ya que está recién licenciada y lleva a cabo su tesis y no tiene ninguna experiencia. Que con muchísima gana se le enseña y son los que llevan a cabo el trabajo. Pero no es lo mismo que tener a posdoctorales que ya han llevado a cabo ese proceso y tienen la experiencia investigadora. Los posdoctorales tienen más trabajo encima, más experiencia, que son capaces de llevar a cabo de forma eficiente proyectos. Y que abarcarían mucho más. Y esto se conseguiría dotando en los proyectos de investigación más dinero para contratar a personal. Entonces que en los grupos no sólo haya gente que empieza, y que hace tesis, sino que sea casi un 50%. Estudiantes de tercer grado y gente posdoctoral que ya tiene una experiencia. Y así sí que se avanzaría muchísimo más, porque aquí lo que sucede es que la gente entra con una beca predoctoral por 4 años. En los que se les enseña a hacer todo, esa beca se acaba y tú no tienes forma de mantenerles en tu grupo cuando esa persona está empezando a ser productiva. Cuando ya sabe pensar un poco en el proyecto, cuando sabe diseñar sus experimentos, sabe interpretar sus resultados... En ese momento esa persona se te va. Y se te va porque no hay ni becas posdoctorales para quedarse en el mismo grupo o para aceptar gente de otros grupos. Entonces nos tenemos siempre que conformar con gente que empieza. Y que la calidad de investigación no es la

³⁵² S. A1.23.

*misma. Y esto se podría solucionar dando más dinero a investigación*³⁵³.

A continuación muestro los investigadores por categorías diferenciadas de que dispone el CNIO.

Memoria CNIO 2003 ³⁵⁴	Número	Porcentaje
Jefe Grupo/Unidad	25	10,96
Investigador	44	19,30
Técnico	86	37,72
Becario Posdoctoral	26	11,40
Becario Predoctoral	47	20,61
Total	228	100,00

Ya fue mostrada la siguiente tabla del CBMSO. Ahora la presento para evidenciar el bajo porcentaje de posdoctorales que existe en la investigación en comparación con el porcentaje de predoctorales.

Recursos Humanos ³⁵⁵	CBMSO Núm Personas	CBMSO en %
Científicos Plantilla CSIC	53	7,83
Científicos Plantilla UAM	44	6,50
Posdoctorales y Contratados	115	16,99
Predoctorales	223	32,94
Apoyo a la Investigación	119	17,58
Departamento Técnico	123	18,17
Total	677	100,00

Tanto en el CNIO, como en el CBMSO, el número de predoctorales casi dobla el número de posdoctorales.

He convenido en notar, como **indiferencia curricular**, aquella situación que se produce como resultado de la consideración curricular igualitaria que realiza el Entorno Gubernamental hacia los grupos de investigación. La consideración curricular igualitaria, se efectúa con independencia de que el grupo de investigación:

- 1) Posea o no una amplia producción científica a lo largo de su carrera.

³⁵³ S. BC6.16.

³⁵⁴ Fuente: www.cnio.es.

³⁵⁵ Datos obtenidos a fecha 4 de abril de 2005. Fuente: www.cbm.uam.es.

Fernando González Galán

2) Se encuentre o no compitiendo internacionalmente, con una línea de investigación original, activa, y productiva³⁵⁶.

De tal modo, que para recibir financiación para los proyectos de investigación, grupos de reconocido, actual prestigio y rendimiento científico, deben presentar la misma documentación, solicitar hasta cuatro y cinco proyectos en el año, siendo considerados del mismo modo que grupos de investigación jóvenes que inician su carrera científica. Los grupos jóvenes, deben solicitar financiación para sus proyectos de investigación, incluso los grupos que están establecidos pero que su rendimiento no ha sido el esperado y en consecuencia deberán buscar recursos económicos al año siguiente. Sin embargo, grupos de trayectoria reconocida y actual capacidad competitiva, se ven obligados a sustraer tiempo de investigación, para emplearlo en la elaboración de la petición de proyectos. Ningún grupo de investigación de ocho o más investigadores, puede mantener sus investigaciones con la petición de un solo proyecto al año.

"Y desde luego a determinados grupos, bueno, que empiezan tendrán que solicitar. Hay grupos que están establecidos, y que igual su trabajo no ha tenido el rendimiento esperado, por lo que sea y que seguramente pues tendrán que buscarse recursos al año siguiente. Pero hay otros grupos que tienen una trayectoria reconocida. Y yo creo, que de alguna forma, esos grupos con una trayectoria reconocida, lo que no se les puede estar haciendo, es pagar tiempo de investigación, para adscribir un proyecto de investigación, o dos o tres o cuatro o cinco, para una convocatoria concreta, limitada, y con una concesión de recursos que hace que tengan que escribir cinco proyectos al año. Porque si el grupo es grande, nadie vive con un proyecto de los que da el ministerio en este momento a la mayor parte de los grupos. Cuando digo la mayor parte digo el 99%"³⁵⁷.

Los proyectos, para la adquisición de financiación, generalmente se solicitan al Ministerio de Ciencia y Tecnología y al Ministerio de Sanidad. En el Entorno No Gubernamental español, no existe tradición en la investigación científica por parte de empresas. Desde la investigación aplicada del CIC, se vienen impulsando algunas **iniciativas empresariales** que persiguen romper con la ausencia o escasez de la investigación en las empresas. A partir de la creación de pequeñas empresas, puede surgir una empresa mayor que ofrezca puestos para investigadores en este sector, que puede competir

³⁵⁶ Sobre originalidad y competición en la ciencia existe un estudio de J. Gaston (1973) relativo a la comunidad británica de física de alta energía.

Fernando González Galán

científicamente con otras empresas, y comercializar sus productos. Léase la siguiente secuencia de transcripción con la perspectiva puesta en la puntualización que observo tras su presentación.

"Y que en España no hay tradición de que la empresa privada investigue. Es que no hay empresa privada farmacéutica, es decir, hay alguna empresa que los políticos quieren promocionar porque tienen un producto y que acaba de estrellarse el producto en Europa, y eso va a poner en peligro, evidentemente a esa empresa. Es decir, que yo creo que no hay una apuesta por la creación de empresas. Y nosotros estamos directamente a la par de dos empresas aquí en Salamanca en esa área. Y bueno, como no son empresas que de un día para otro salgan en el telediario o salgan en bolsa, pues lo que decíamos antes. Es la base para que si hay muchas de esas, al final haya una grande. Lo que no puede ser es haber una que sale en la prensa, que se da mucha publicidad, que cotiza en bolsa, que la gente compra las acciones, que presentan una comunicación en un congreso y suben las acciones el 6%. Y está basada casi sola en un solo producto"³⁵⁸.

Desde el punto de vista de la inquietud científica del investigador, en España no existe un sector sólido de empresa privada farmacéutica que invierta en I+D. Esta insuficiencia en la I+D española, propició el objetivo de mejorar la participación de la industria farmacéutica en España en I+D, así en el año 2001 se creó la Fundación Farmaindustria.

"La FUNDACIÓN FARMAINDUSTRIA, constituida el 18 de diciembre de 2001, es una entidad privada, sin ánimo de lucro, cuyo objetivo es promover la investigación científica y contribuir a la mejora de la sanidad española. En particular, promoverá la investigación biomédica y farmacéutica, la formación de profesionales sanitarios y la educación sanitaria de la población. Estos objetivos se estructuran en tres ejes de actuación:

- 1. La promoción de la investigación biomédica y farmacéutica.*
- 2. El fomento del uso racional del medicamento.*
- 3. El reconocimiento del valor del medicamento como instrumento de salud y bienestar"³⁵⁹.*

Algunas Mejoras En La Motivación De Los Predoctorales:

Una de las dificultades del CIC está en contratar investigadores jóvenes de calidad. Que los centros tengan suficiente flexibilidad para contratar a los más competitivos investigadores, es otro de los aspectos que mejorarían la motivación para la investigación. Ya que

³⁵⁷ S. A4.23.

³⁵⁸ S. A4.23.

Fernando González Galán

hasta el momento, no existen apenas posibilidades de contratar a investigadores.

*"Yo creo que autónomamente el centro no puede hacer demasiadas cosas, todo depende de bastantes factores externos, como es la financiación que el centro pueda tener por parte de instituciones gubernamentales, o autonómicas. Entonces yo creo que se necesita más dinero, para poder contratar a más personal y de que ese personal tenga suficiente dinero para llevar a cabo esos proyectos de investigación"*³⁶⁰.

Más adelante describiré la apertura de expectativas en la carrera investigadora, evitando con ello las incertidumbres con finales de abandono, dando lugar a la creación de contratos estables, y generando motivación en los investigadores, no solo predoctorales.

La comunicación entre las distintas áreas de la investigación, facilitaría la motivación para la misma. A continuación, muestro una secuencia de transcripción donde el investigador presenta sus impresiones con respecto a favorecer la comunicación entre los diferentes grupos de investigación.

*"Otra cosa sería, mayor comunicación entre la gente. Y aquí yo creo que sí la hay, pero llega un momento en que todos se conocen y las aguas se calman y otra vez volvemos a estancarnos. Yo creo que movernos constantemente, incluso físicamente, pasar temporadas en otros sitios. Y activar las distintas investigaciones y conectar entre ellas. Estamos hablando de enfermedades no infecciosas, mutaciones, cambios enzimáticos, las respuestas a las hormonas, a las señales del crecimiento, todo eso está muy controlado y entonces tocas una cosa y cambian otras. Y entonces el hecho de poder mentalmente expandirte es esencial, entonces yo creo que la comunicación entre grupos es lo más importante, no ya sólo dentro de este centro, sino entre otros centros. No "es que yo trabajo sólo en cáncer de mama y quiero especializarme sólo en cáncer de mama", eso es un error. Hay que mirarlo desde todos los puntos de vista, clínico, básica, aplicada, todo es importante"*³⁶¹.

Algunas Mejoras En La Organización Laboral:

Creación de **personal investigador no solo en el CSIC**, sino también en los Hospitales, en las Empresas, y en las Universidades.

"Es decir, yo creo que hay que entender que es bueno que pongas reglas, pero no que esas reglas sean barreras. No tiene porqué haber sólo personal investigador del CSIC. O sea

³⁵⁹ Fuente: www.farmaindustria.es.

³⁶⁰ S. BC12.16.

³⁶¹ S. BC2.16.

Fernando González Galán

*la Universidad o los hospitales, también son centros que llevan a cabo, investigación. Pues tienen que tener también gente dedicada exclusivamente a investigación. Y que si es a tiempo completo desde gente de tercer ciclo, bueno pues que se enfoque desde ahí*³⁶².

Algunas Mejoras En La Carrera Investigadora:

Necesidad de crear **contratos estables**, evitando con ello, en la medida de lo posible, las incertidumbres con finales de abandono.

*"Hombre, yo creo que habría que dar facilidad a mogollón de posdoctorales, que vienen y no tienen opción: o a tener un contrato o a tener un sitio para trabajar. Porque por ejemplo, esto de los Ramón y Cajal está bien pero han sido tres años y plazas muy limitadas. Y se va a acabar este año y no sabemos qué otra cosa hay. Yo tengo un contrato del FIS, Fondo de Investigación Sanitaria, que es parecido al Ramón y Cajal pero del Ministerio de Sanidad, son unos contratos que forman parte del sistema nacional de salud, son unos contratos parecidos al Ramón y Cajal que se gestionan a través de la Universidad Carlos III. Ramón y Cajal están vinculados al Ministerio de Ciencia y Tecnología y los FIS al Ministerio de Sanidad. No dejamos de ser trabajadores de segunda, yo tengo 35 años y llevo 10 años trabajando y no he cotizado nada, y el año pasado he empezado a cotizar ya con un contrato. Siempre te consideran que estás aprendiendo, como que estás en rodaje pero que no eres totalmente independiente. Digamos esa situación de llegar a otra consideración y cotizar se reserva sólo a los jefes de grupo, pero no todo el mundo puede llegar a ser jefe de grupo, sobre todo porque hay pocas plazas"*³⁶³.

La situación de incertidumbre, crea finales de abandono de la carrera investigadora. De hecho, muchos posibles investigadores no eligen la carrera científica, debido a las bajas expectativas laborales que para ellos ofrece. Otros investigadores que sí la eligieron, finalmente abandonan por la falta de estabilidad, seguridad económica. La mejora que proponen los investigadores pasa por contratos dignos y estables una vez alcanzada una determinada edad, formación, experiencia, rendimiento y publicaciones científicas. En la siguiente secuencia de transcripción, se pone de manifiesto una realidad repleta de incertidumbres. Se incluye a los nuevos contratos Ramón y Cajal, los cuales introducen de nuevo aún más inseguridad a la carrera del investigador, pues cuando estos concluyen, los investigadores desconocen si dichos contratos van a continuar o no siendo ofertados.

³⁶² S. A4.23.

³⁶³ S. BC11.16.

Fernando González Galán

*"Es decir, yo creo que en el momento actual, los recursos sobre todo en personal para investigación son temporales, estamos hablando del 80% o del 90%, son no acordes a la formación, o a la inversión que se ha hecho. Y que hacen bueno pues que mucha gente que hubiese apostado por ser investigador y por dedicarse a esto, pues se dedique a otras salidas de su profesión. Que yo creo, que es natural que surjan pero no es natural que surjan con tanta frecuencia. Es decir, que gente que ha hecho un inicio de carrera investigadora, de diez años, pues después de 10 años me voy a una empresa privada o me voy de director de marketing a una empresa farmacéutica. Donde claramente está optando por una estabilidad económica que muchas veces se pide a quien empieza a tener, pues una familia, o unos años. Es decir, aquí estamos hablando de una carrera muy larga, es decir, pues la gente puede terminar su licenciatura, puede hacer cuatro años un doctorado. Después de cuatro años de doctorado hacer una estancia fuera de mínimo dos años. Es decir, que estamos hablando en realidad de una carrera de 11 ó 12 o de 13 años. Y después de eso pues en estos tres años ha habido el programa Ramón y Cajal, de incorporación. Pero es un programa que es limitado en el tiempo y que en este momento pues se sabe que ha sido la última convocatoria, no se sabe lo que va a ocurrir de cara al futuro"*³⁶⁴.

Algunas Mejoras En La Política Científica³⁶⁵:

Los organismos públicos, es decir, el Entorno Gubernamental, debería promover iniciativas efectivas para que la realidad social de la ciencia en España lograra poblarse de un número amplio de grupos de investigación. La existencia de masa crítica, de numerosos grupos de investigación, permitiría constituir y vertebrar la actividad científica. De este modo, la cantidad generaría calidad, competitividad grupal. A esto se refiere uno de los investigadores en la siguiente secuencia de transcripción. **Promocionar la creación de grupos de investigación.**

*"Yo creo que es como todo, es decir, para que haya una torre muy alta, tiene que tener una base muy sólida. Es decir, para que haya unos grupos pequeños, en número de calidad, tiene que haber muchos grupos de investigación. Es decir, no se genera por decir estos son los mejores, estos son los que ha puesto y solo estos. Eso se muere, seguro se cae. Es decir, yo creo que es como una pirámide, si hay más grupos, la calidad va a aumentar seguro"*³⁶⁶.

Algunas Mejoras En La Ética:

La mejora en la ética de los individuos, vendría dada por una **tolerancia a las nuevas ideas.** Entienden algunos de nuestros

³⁶⁴ S. A4.23.

³⁶⁵ Sobre la evaluación de las políticas públicas de la investigación científica puede verse M. Callon, B. Latour, R. Arvanitis (1986).

Fernando González Galán

investigadores, que ello proporcionaría un importante progreso a la actividad científica. Anteriormente, he reflejado como ejemplo, el debate en torno a la investigación con células madre de embriones humanos. Véase, a continuación, la manifestación que con respecto a la tolerancia a las nuevas ideas forja uno de los investigadores.

"Tiene que haber una mentalidad un poco más flexible de la gente en general. Más flexible a la hora de admitir razonamientos que vayan contra los criterios establecidos. Muchas veces, yo veo debates en la tele, o yo hablo con la gente y en general la gente tiene dificultades para admitir ideas nuevas. Mientras que en otros países, precisamente se te juzga por la capacidad de emitir ideas nuevas. Yo creo que aquí uno viene con una idea "loca" y se invalida esa idea con argumentos despectivos, con frecuencia, con mucha frecuencia. Sin embargo, son esas ideas las que... Yo veo que jamás en España se habría promovido la idea de dejar de fumar o la idea de que fumar en un local público es dañino, si no se hubiera hecho antes en otros países. Si alguien en España dice, "no porque fumar en un lugar público es una falta de respeto" esa persona, ese razonamiento jamás hubiera tenido éxito y se le hubiera invalidado con argumentos despectivos. Sin embargo, como se ha hecho en otros países entonces se ha incorporado. Entonces esa resistencia social al cambio en las ideas nuevas, es algo que a mi me parece que tiene un impacto grande en que a la ciencia le cueste realmente tener permeabilidad social. Porque precisamente la ciencia es eso, ¿no?, ideas nuevas. Entonces vamos en ese sentido como a remolque de otros países"³⁶⁷.

Ya conocemos que, en gran medida, la actividad científica en España viene sostenida por investigadores predoctorales. Y que es en el periodo posdoctoral, cuando mayor rendimiento científico ofrecen los investigadores y donde mayor carencia observa la competitividad científica del país. Así pues, observo que, España al carecer de un número elevado, o al menos suficientemente importante, de investigadores posdoctorales ve con ello retrasadas sus aspiraciones científicas.

Continúo el estudio, a través de la realidad social, de la carrera científica. Me pregunto a continuación, sobre la creencia en torno a la idea de que la investigación en, al menos, la ciencia biomédica depende de la edad del investigador.

³⁶⁶ S. A4.23.

³⁶⁷ S. BC3.16.

Fernando González Galán

**5.12. SOBRE LA CREENCIA DE QUE EXISTE UNA EDAD PARA HACER
INVESTIGACIÓN³⁶⁸.**

Etapas	Edades	Actividades	Estancia Habitual
Formativa	23-27	Aprendizaje en laboratorio, técnicas, proyectos	Laboratorio
Productiva	27-45	Máxima Producción Científica	Laboratorio
Proyektiva	45, 50 en adelante	Dirección, gestión y administración de proyectos	Despacho

Tras el análisis de las entrevistas, he encontrado tres tipos distintos de etapas en la carrera de los investigadores. He convenido en notarlas en función de la actividad, que en cada una de estas etapas, principalmente realizan los científicos: Formativa, productiva, proyectiva. En la siguiente secuencia de transcripción pueden intuirse las tres etapas mencionadas.

"Bueno hay diferentes etapas para hacer diferentes investigaciones. Yo recuerdo que en los primeros años de posdoctoral en Madrid y en Estados Unidos que yo solapaba 4 experimentos, o sea, estaba todo el día trabajando, cosa que ahora no puedo hacer. O sea que hay una limitación realmente física. Yo ahora mismo me canso antes. Y realmente no puedo hacer esas cosas, me concentro peor, si estoy centrado en una cosa no puedo estar descentrado en cuatro cosas y mantenerlas todas bajo control, etc. O sea la dedicación física a la investigación, es entre los 26 años, cuando ya ha aprendido a hacer ciencia, y lo 34 años. Luego uno se hace un poco más perezoso, etc. Entonces si uno quiere investigar masivamente, tiene que echar mano de otra gente que esté así de motivada. Y con ese empuje físico. Entonces con el tiempo uno se hace más reflexivo. Se puede dedicar más a pensar. A ver las cosas más abstractas, uno adquiere pereza de haber hecho los experimentos que ha hecho mil millones de veces. Entonces tiene que poder entrar en una fase de mayor visión global que le dan los años. De ver cuales son los experimentos críticos y cuales son los experimentos accesorios. Es decir, hay una transición ahí más clave. Y por supuesto está la etapa inicial de ver y callar. De aprender cómo se hacen las cosas, de aprender las tecnologías, los pequeños trucos"³⁶⁹.

Etapas formativas:

El aposento usual del investigador permanece en el laboratorio. Entre los veintitrés y veinticinco o veintisiete años se situaría el periodo de formación. En dicho espacio de tiempo, el investigador aprende las técnicas del laboratorio, las tecnologías, los pequeños

³⁶⁸ Sobre edad, envejecimiento y estructura de edades en la ciencia en colaboración con Harriet Zuckerman, puede consultarse Robert K Merton (1977: 622-697).

³⁶⁹ S. BC3.28.

Fernando González Galán

trucos, destrezas, y a realizar por sí mismo los proyectos de investigación.

Etapa productiva:

Como en la etapa anterior, la estancia habitual del científico se percibe en el laboratorio. En general, se observa que entre los veinticinco o veintisiete años y los cuarenta o cuarenta y cinco años, la productividad científica está en el máximo. En esta etapa, los investigadores ya observan la madurez suficiente para trabajar independientemente en los proyectos científicos.

"Yo creo que entre los 30 y 50 años es cuando va a dar el máximo de su capacidad. Lo que no quiere decir que los que sean mayores haya que desterrarlos ni mucho menos, se puede aprovechar su experiencia. Pero sí creo que dentro de los grupos tiene que haber gente con empuje, y normalmente la gente con empuje es gente joven"³⁷⁰.

Gran parte de los investigadores, coinciden en señalar que los descubrimientos científicos más relevantes se aprecian en este periodo. La edad ideal, expresan, se sitúa en torno a los treinta y cinco años. Reflejo de ello son las publicaciones científicas. Si se relaciona esta circunstancia, es decir, que la edad ideal para producir se sitúa en los treinta y cinco años, con la situación de incertidumbre de los investigadores españoles a esta edad, se contemplarán las condiciones científicas en las que se encuentra nuestra ciencia, en al menos, el área biomédica. A saber:

1º En torno, a la edad de treinta y cinco años se conoce el mayor rendimiento científico.

2º En España, a la edad de treinta y cinco años, algunos investigadores abandonan la carrera científica. Y los que no lo hacen, o bien emigran o han emigrado del país al extranjero para continuar su carrera científica, o bien continúan en España sometidos a una presión de incertidumbres con posibles finales de abandono. Parece que puede confirmarse en ello, la hipótesis de la baja contratación de personal posdoctoral que existe en España y su repercusión en el retraso científico de nuestro país, al menos en el área biomédica.

He aquí un nuevo caso de Transgresión De La Actividad Científica Del Joven Investigador. He encontrado, la existencia de investigadores que una vez superada la edad de los cuarenta y cinco años, y en lo que noto como etapa proyectiva, mientras dedican su actividad laboral a

³⁷⁰ S. BC10.28.

Fernando González Galán

tareas distintas de la pura investigación, como gestión, tramitación, política científica, dirección de instituciones, ocupando cargos políticos en la Universidad, las Facultades, o los Hospitales, continúan manteniendo un férreo control sobre un laboratorio determinado. A esta realidad, se refiere el investigador en la siguiente secuencia de transcripción.

"A partir de los 45 años, muchas veces te encargas de conseguir dinero para que otros investiguen, de tramitar cosas, de organizar, y eso te consume mucho tiempo. Se dedican a política, a relacionarse con las personas, y eso lo ves mucho. Si te gusta eso pues muy bien, pero no tengas al que te lleva el laboratorio cogido por los huevos, déjale libertad para que investigue"³⁷¹.

No debe confundirse la Transgresión de la Actividad Científica del Joven Investigador, con la Supervisión de los Jefes de Grupo a las tareas científicas de sus investigadores. Entiendo que en el caso de la Transgresión se tiende a controlar la actividad de un laboratorio determinado, privando de libertad al investigador que trabaja en él.

Mientras, la Supervisión de los Jefes de Grupo a las tareas científicas supone una adecuada dirección, promoción, gestión, y apoyo de la actividad científica del joven investigador, dentro del trabajo en equipo de un proyecto de investigación. La Transgresión de la Actividad Científica del Joven Investigador merma la libertad necesaria del científico joven para llevar a cabo, original y productivamente, su actividad científica. En cambio, la Supervisión propicia el crecimiento y desarrollo intelectual del joven investigador.

Etapa proyectiva:

La actividad laboral del investigador, a diferencia de las dos etapas anteriores, se lleva a cabo, mayoritariamente, desde el despacho. A partir de los cuarenta y cinco años, cincuenta años, comenzaría la etapa en que el investigador se dedica a dirigir, escribir proyectos, conseguir financiación, dar clases, conferencias, leer artículos científicos, actividades de gestión y política científica.

Esta etapa, se considera por algunos científicos como investigadora.

³⁷¹ S. BC2.28.

Fernando González Galán

*"Mientras tengas curiosidad. Tienes que modificar cosas. O sea, yo conozco gente que está jubilada al acabar la tesis, mentalmente hablando"*³⁷².

Otro investigador alude, en el mismo sentido, a que la investigación científica se puede llevar más allá de las edades estándar, situadas en torno a los cuarenta y cinco años.

*"Yo creo que tienes que empezar pronto y que puedes llegar a los 65 años y hacer una investigación perfecta. Y más ahora. A mí me parece, que si la gente siempre se mantiene haciendo proyectos, a mí me parece que lo de jubilarse en ciencia no tiene porque existir. Cuando eres joven, haces más manos y si tienes que hacer tres geles al día, tres geles de proteínas, quiero decir hacer manos. Cuando ya eres mayor, como que te cuesta más, porque si te sale un experimento mal, como que te fastidia más, porque tienes que lavar la cubeta, volver a montar esto. Y a lo mejor, los años cuestan, pero yo creo que no hay limite de edad"*³⁷³.

Otros, sin embargo, consideran la etapa proyectiva como fundamental para la promoción de la labor investigadora pero ya no la presumen como investigación en sí misma.

*"Pero la edad más prolífica posiblemente sería entre los 26 años y los 40 años. A partir de los 40 años ya depende si son jefes de grupo, seguirán teniendo mucha responsabilidad y mucho interés, a lo mejor 50 o 55 y luego ahí yo creo que ya se estanca. No me refiero que no valgan, sino que se dirigen más a coordinar investigadores. A buscar subvenciones para proyectos, leer, hacer revisiones..."*³⁷⁴.

Me he planteado como objetivo encontrar las razones que propician la investigación competitiva a partir de edades en torno a los cuarenta y cinco, cincuenta años. A continuación, muestro los resultados obtenidos.

³⁷² S. A2.38.

³⁷³ S. BC6.28.

³⁷⁴ S. BC8.28.

5.13. SOBRE LAS CONSIDERACIONES NECESARIAS PARA MANTENER UN ALTO NIVEL EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LOS CUARENTA Y CINCO AÑOS.

Concepción	Cualidades	Impedimentos
Laboratorio	Motivación	Gestión
Dirección	Creatividad	Cansancio
Evaluación	Equipo	Motivación Desenfocada
Proyección	Actualización	Ambiente Propicio
Organización	Laboratorio	
	Pasión	

He advertido tres tipos distintos de consideraciones en torno a la posibilidad de investigar a un alto nivel a partir de los cuarenta y cinco años: Cómo conciben algunos investigadores la actividad científica, qué cualidades disfrutaban los científicos que a partir de esas edades continúan con un elevado nivel de producción científica, y por último, los impedimentos que dificultan la adecuada labor científica.

Concepción de la investigación:

Estos investigadores conciben la investigación no sólo como una actividad de laboratorio, de realización, publicación, establecimiento de patentes de los trabajos científicos, sino también como una labor en la dirección de trabajos de investigación, evaluación de artículos, elaboración y petición de proyectos, organizar conferencias, encuentros científicos, seminarios, congresos, asesorar en materia de política científica, formar parte de comités de evaluación. Es decir, lo que he convenido en notar como etapa proyectiva formaría, para estos científicos, parte de la actividad investigadora. A continuación, presento una secuencia de transcripción donde se advierte esta posición.

"Ahora son varios los becarios que trabajan para mí. Pero no es labor administrativa la que hago, lo que sucede, es que he pasado de ser dirigido a ser director. Otra cosa es que en vez de ser director, me meto en el comité de alumnos, en la secretaría de la facultad, me apunto a ser vicedecano para luego ser decano, etc. O sea, que hay gente que se dedica a hacer también esas cosas y hace de todo"³⁷⁵.

Fernando González Galán

Cualidades para la investigación productiva:

Los investigadores se fijan en las cualidades de aquellos científicos que continúan trabajando a un nivel elevado por encima de los cuarenta y cinco años.

1-. Motivación, entusiasmo, ganas de seguir trabajando, y creatividad científica.

*"Yo creo que el entusiasmo y las ganas y la creatividad científica. Las ganas de seguir trabajando, pero al final todo esto es creatividad científica. Es como escribir novelas, al final es si te mantienes joven y te mantienes con ganas de trabajar, pues sigues trabajando"*³⁷⁶.

2-. Mantener un equipo de investigación que se recicla con gente nueva, con nuevas ideas. Crear escuela con gente nueva que aporte al grupo ideas nuevas.

*"Si eres capaz de mantener un equipo de investigación que se recicla, que trae gente nueva, con nuevas ideas puedes seguir trabajando. Y estar siempre a la última, quiero decir, tanto en publicaciones como en asistencia a congresos. Lo importante es crear un poco de escuela que cuando el investigador más mayor esté desconectado de las tendencias más actuales, pues, que venga gente nueva que te las traiga"*³⁷⁷.

3-. Actualización en las últimas tendencias científicas, en publicaciones, asistencia a congresos.

*"Y después estar siempre a la última, tanto en publicaciones como en asistencia a congresos, siempre saber cuáles son las últimas tendencias. Pero, no, no hay científicos de edad elevada que son científicos excelentes. Está Margarita Salas, es un ejemplo a seguir siempre, es una persona que tiene ahora pues ya su edad. Y es una de las personas más activas científicamente que hay ahora en España"*³⁷⁸.

4-. Continuar el contacto directo con el laboratorio.

*"El no perder el contacto directo con el laboratorio, leer artículos científicos, estar al día. No dedicarte sólo a labores extra, de política científica, o de organización de congresos, o de conferencias, eso es clave para seguir estando a buen nivel"*³⁷⁹.

³⁷⁵ S. A1.39.

³⁷⁶ S. A2.39.

³⁷⁷ S. A2.39.

³⁷⁸ S. A2.39.

³⁷⁹ S. BC8.29.

Impedimentos que dificultan la adecuada labor científica a partir de los cuarenta y cinco años:

Los investigadores, coinciden en señalar que la edad no debería representar en sí misma un límite para la investigación.

En las entrevistas, he encontrado cuatro tipos diferentes de impedimentos, de obstáculos que entorpecen la continuación de una competitiva actividad científica.

1-. El primero de ellos viene referido por la obligación de realizar tareas de gestión, a la que se ven abocados los investigadores. La consecuencia de ello, reside en que el tiempo, de estos científicos, para tratar aspectos relacionados con problemas puramente científicos, se reduce considerablemente. A continuación, expongo una secuencia de transcripción donde el investigador alude al problema.

"Bueno yo creo que la edad no es ningún límite. Yo creo que lo principal es no pensar o no crear, la idea de que la promoción en investigación pasa por pasar a ser un gestor. Es decir, no llenarle a los 40 años la mesa de papeles a un investigador principal. Es decir, si seguimos pensando, que el que es un buen investigador es un buen gestor. Y que la forma de promocionar a un investigador es darle una labor de más de gestión, es como en todo, hay gente que funcionará, y hay gente que no. Y si pasa a tener una labor del 70% de gestión, no quiere decir que no sea bueno para la investigación. Lo que no es, es un buen investigador principal. O igual es un investigador principal buenísimo, si hace gestión es para crear varios grupos de investigadores principales. Es decir, yo creo que hay que separar esas dos labores. Hay que entender que son cosas que tienen un efecto positivo en la investigación, que uno no tiene porque ser la forma de producción"³⁸⁰.

2-. El cansancio produce paulatinamente que el investigador se vaya separando de la investigación de laboratorio, de escribir artículos científicos, de actualización. Véase, en las siguientes secuencias de transcripción, cómo un investigador alude a la dificultad que existe para que los investigadores continúen en su actividad científica a un alto nivel a partir de los cuarenta y cinco años, mientras otro señala el cansancio como una de las consecuencias producidas por la carrera científica.

³⁸⁰ S. A4.39.

Fernando González Galán

*"Hay investigadores por encima de esa edad pero es muy difícil encontrarlos a un alto nivel a partir de los 45 años"*³⁸¹.

*"Luego la investigación arrastra muchas cosas de todo, pues de administración, pues de tener que lidiar con muchas cosas que te pueden llegar a cansar"*³⁸².

3-. Por Motivación Desenfocada, entiendo aquella que comienza como una vocación por la actividad científica y termina como una ambición por adquirir parcelas de poder, provocando atropellos a la actividad científica de otros investigadores. A continuación, presento una secuencia de trascripción en la que el investigador representa el problema.

*"A veces la propia soberbia, quiero que todos en el mundo científico me conozcan. O incluso yo quiero tener poder, eso es muy terrible. Sí, porque a medida que te van haciendo caso, dices ostras. Te vas dando cuenta que tienes poder y eso y te lo terminas creyendo. Entonces es cuando cometes los atropellos"*³⁸³.

4-. Cuando me refiero al Ambiente Propicio, éste debe entenderse como aquel que favorece que el investigador, si lo desea y si continúa siendo competitivo, pueda prolongar su labor científica. En ausencia de este tipo de ambiente, aparece un impedimento para prolongar la competitiva actividad científica a partir de los cuarenta y cinco años.

*"En cualquier caso, tiene que haber buen ambiente en el centro donde uno esté. Tiene que ser estimulante, tiene que haber buena ciencia, y eso genera en general interés, que permanece"*³⁸⁴.

³⁸¹ S. BC1.29.

³⁸² S. BC7.29.

³⁸³ S. BC2.29.

³⁸⁴ S. BC3.29.

5.14. CONCLUSIONES PROVISIONALES³⁸⁵

El proceso que debe seguir un investigador joven para llegar a ser investigador principal, tiene que ver con tres puntos: formación del investigador, cualidades del investigador, y aspectos que entiendo característicos de la carrera científica en España. Es decir, preparar oposiciones e investigar en un grupo cuyo director posea destrezas relaciones. En las características que buscan los investigadores Tipo A en los predoctorales, he localizado cualidades de tipo fundamental, curricular, relacional, e intelectual. Destaco dos tendencias en los investigadores principales para admitir un predoctoral: investigadores de tendencia curricular, que privilegian el expediente académico, e investigadores de tendencia fundamental, que privilegian las cualidades fundamentales. Finalmente en la sintonía con el IP, cualidad que he notado como fundamental, se entiende que la relación IP-Predocctoral en una Organización Científica son fundamentales para lograr un centro altamente competitivo.

Entre las motivaciones para ser científico he hallado la influencia relacional, la motivación médica, la vocación científica, y la expectativa de crear riqueza. Observo en la influencia relacional y en la expectativa de crear riqueza un cierto impulso del Entorno Social, mientras que tanto la vocación científica, como en la motivación médica tienden a surgir del propio investigador. En el proceso de gestación del CIC noto que los investigadores que lo promueven han sido formados en sendas escuelas científicas en la Universidad de Salamanca. A ello uno ahora los modelos de los científicos, así compruebo que la actividad científica de la investigación ya no rompe con las tradiciones de investigación científica iniciadas en España, como sucedió con el Renacimiento, la Ilustración, o la Restauración.

He podido conocer en qué medida las expectativas de los Entornos Gubernamental, No Gubernamental y Competitivo específico influyen en la elección del objeto de investigación de los científicos, mediante el estudio de los elementos que marcan el rumbo de la investigación en

³⁸⁵ Esteban Medina (1989: 318) señala: *“El recién llegado aprenderá otras formas de conducta y acción social convenientes para su actividad: sabrá conectar sus programas de investigación con los objetivos de las agencias que proporcionan fondos económicos, sabrá buscar la rentabilidad y utilidad de sus investigaciones, aprenderá la racionalidad social y práctica del sistema social que le lleve a insertar su trabajo en mecanismos sociales y políticos convenientes para sus proyectos, sabrá aceptar la racionalidad cultural y axiológica que vincule su trabajo defensa del mundo libre o del socialismo, etc.* Bien, este tipo de actuaciones sociales, pragmáticas, detectadas en las entrevistas las hemos encuadrado dentro del enfoque notado en la conclusión del presente trabajo como “Entidades Pragmáticas”.

Fernando González Galán

Cáncer. Sobre las dificultades para la investigación a lo largo de la carrera detecto las fuentes de las dificultades, así como las propias dificultades: financiación, motivación de los investigadores predoctorales, organización laboral, formación docente del profesorado universitario, carrera investigadora, política científica, y ética. Llama la atención el déficit de investigadores posdoctorales en España, ello condiciona enormemente las posibilidades de desarrollo de nuestra ciencia. Igualmente compruebo que la investigación en España en gran medida se sostiene gracias a investigadores predoctorales, en muchos casos desmotivados, según he observado en algunas entrevistas. Algunos de los investigadores posdoctorales, que sí trabajan en España, muestran las dificultades para investigar. Entre ellas, parece que supone especial agravio para la actividad científica el fenómeno que noto como Transgresión de la Actividad Científica del Joven Investigador.

Trato, pues, de ilustrar algunas mejoras elementales para lograr una investigación de calidad. Y sobre la influencia de la edad en la capacidad competitiva de los investigadores.

En resumen, la legitimación social (Entorno Social y Organización Científica) priva a la actividad científica de:

1) Recursos económicos aptos para realizar los experimentos y para material fungible.

2) Recursos humanos: flexibilidad para contratar personal investigador, técnico y de administración y servicios.

Finalizo aquí el capítulo relativo a la realidad social del investigador en la carrera científica. Doy comienzo al capítulo relativo a la financiación del CIC.

Fernando González Galán

Capítulo Sexto

FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL CIC

6.1. ENTIDADES PATROCINADORAS³⁸⁶

Universidad de Salamanca (USAL)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Consejería de Sanidad y Bienestar Social de la Junta de Castilla y León
Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León
Fundación de Investigación del Cáncer Universidad de Salamanca (FICUS)
Instituto de Salud Carlos III del Ministerio de Salud y Consumo

6.2. SOPORTE ECONÓMICO DEL CENTRO³⁸⁷

Por un lado aportaciones de diversos tipos proporcionadas por los patronos. Por otro lado y en mayor medida, por la obtención de fondos de investigación en procesos competitivos de organismos públicos y privados de origen nacional e internacional. A continuación, muestro algunos de estos organismos.

Ministerio de Ciencia y Tecnología
Ministerio de Educación
Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS) del Ministerio de Sanidad y Consumo
Asociación Española Contra el Cáncer (AECC)
Fundación Areces
National Cancer Institute de los Estados Unidos (NCI, NIH)
International Association for Cancer Research (IACR)
Unión Europea (UE)

En el presente capítulo, en que trato sobre la financiación (recursos económicos), entiendo que los recursos económicos se producen en relación con los recursos humanos y materiales.

Recursos Materiales	Recursos Humanos
Fungible	Personal Investigador
Infraestructuras	Personal de Administración y Servicios
Tecnología	Personal Técnico

³⁸⁶ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

6.3. PROCEDENCIA DE LA FINANCIACIÓN SEGÚN EL TIPO DE INVESTIGADOR

Investigador	Procedencia de la Financiación Salarial	Procedencia de la Financiación Para el Proyecto de Investigación
Tipo A	Régimen Funcionario	Instituciones Públicas o Privadas
Tipo B	Contrato Ramón y Cajal, FIS o Similar	Contrato Ramón y Cajal, FIS o Similar
Tipo C	Contrato Ramón y Cajal, FIS o Similar	Contrato Ramón y Cajal, FIS o Similar

6.4. FINANCIACIÓN DEL CIC³⁸⁸

Realizo las entrevistas, mediante las cuales obtengo la información sobre la financiación del CIC, en distintos días de los meses de junio, julio, septiembre, noviembre, diciembre del 2003. Así como de enero del 2004. Por ello, es importante destacar que la información que, en parte, en este apartado se refleja, viene dada por la financiación que el Centro recibe en 2002. En marzo de 2004, el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), ha ganado en concurrencia competitiva la Sede del Banco Nacional de ADN, que significará un aporte de, al menos, dos millones de euros anuales. Y que junto con el Centro de Genotipado de Tumores, puede representar una nueva fuente de financiación para la actividad científica del CIC.

Financiación recibida mediante concurrencia competitiva:

El presupuesto del Centro de Investigación del Cáncer, es de unos cinco millones de euros al año. Según los investigadores, el 99% de esos cinco millones de euros se consiguen mediante concurrencia competitiva, para la adquisición de financiación para proyectos de investigación.

"El presupuesto viene a ser unos 5 millones de euros anuales. Normalmente como aquí funcionamos con proyectos que ganamos, los proyectos suelen ser plurianuales de tres años. Pues más o menos son 5 millones de euros al año. Eso es el 99% de los créditos. Porque dinero institucional, por ser un instituto universitario, ahora mismo lo que entra son 2 millones de pesetas al año, 12 mil euros. Y por ser un instituto del CSIC el presupuesto anual es de 12 millones de pesetas. 10 millones que nos llegan a nosotros y 2 millones que se queda el CSIC, pero que los deja para comprar revistas, etc. Y eso es el dinero institucional que entra aquí. Una cantidad ridícula. ¿De ahí hasta los 5 millones de euros? Hay 64 proyectos activos en este momento en el centro y eso es lo que nos alimenta. Entonces ese dinero paga el

³⁸⁷ Fuente: Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC).

³⁸⁸ En los apartados 6.4., 6.5., y 6.6., el lector podrá comprobar que el CIC y sus grupos de investigación obtienen financiación procedente de distintas fuentes. Sobre la diversificación de las fuentes de financiación de los centros de investigación públicos españoles puede consultarse un estudio en L. Sanz Menéndez, S. Alonso y J. R. Fernández (2000).

Fernando González Galán

*trabajo de los proyectos y luego cargamos un overhead de un 16% o un 18% con lo que se queda el centro, y con lo que pagamos a la secretarías, a los técnicos, etc. Y esa es la manera como funcionamos*³⁸⁹.

La financiación a proyectos viene puesta a disposición competitiva principalmente por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y por el Ministerio de Sanidad, es decir, por el Entorno Gubernamental Nacional.

Financiación asignada institucionalmente³⁹⁰:

Por pertenecer al Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer (LRU), el CIC recibe doce mil euros al año. Por pertenecer al Instituto mixto CSIC USAL de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC) el CIC recibe setenta y dos mil euros al año. Por albergar y dirigir la sede del Banco Nacional de ADN dos millones de euros al año.

Financiación de un grupo de investigación de tamaño medio, ocho investigadores más el jefe:

El presupuesto mínimo necesario de un grupo, representa unos sesenta mil euros al año, equivalentes a diez millones de pesetas, utilizado para material fungible e inventariable.

*"Para que un grupo de tipo medio, unas 8 personas más el jefe, funcione necesita de 7 a 10 millones de pesetas al año, independiente de las becas de los becarios y de los salarios de los contratados. Para poder pagarlos necesitaría un presupuesto de 50 o 60 millones de pesetas al año, sin incluir mi salario. Son dos contratados y cuatro becarios. Los 7 millones de pesetas los necesitamos para fungible y reposición de material inventariable"*³⁹¹.

El presupuesto para sufragar los salarios a investigadores del grupo viene financiado mediante la concesión de becas, contratos FIS, Ramón y Cajal, FICUS (Fundación de Investigación del Cáncer Universidad de Salamanca), o pertenencia a la plantilla funcional del CSIC o de la USAL.

³⁸⁹ S. A3.12.

³⁹⁰ M. Akrich y J. Law (1994) realizan un estudio sobre clientes y costes en el sector público de la ciencia.

Fernando González Galán

El presupuesto en total de un grupo ascendería a trescientos sesenta mil euros al año.

	Euros	Pesetas
Presupuesto CIC Catorce Laboratorios	5.000.000	831.930.000
Instituto Universitario	12.000	2.000.000
Instituto Mixto	72.000	12.000.000
Banco Nacional de ADN	2.000.000	332.772.000
Fungible Inventariable Grupo Investigador	60.000	10.000.000
Fungible Inventariable Salarios Grupo Investigador	360.000	60.000.000

A partir de estos datos se podría estimar el presupuesto anual para el CIC, si estuvieran los veinte laboratorios ocupados, manteniendo constantes las condiciones en cuanto a la captación de financiación. Este representaría:

Anual	Euros	Pesetas
Veinte Laboratorios	9.200.000	1.530.751.200

Para financiar al personal de servicios, así como el funcionamiento de servicios comunes, las actividades del centro tales como seminarios, congresos, cursos, el Centro capta recursos económicos mediante:

1º-. Un 15% de overhead, gastos generales y mantenimiento, de cada proyecto.

2º-. Una aportación por formar parte de las redes del Cáncer.

3º-. Una aportación de particulares.

En resumen, el agua y la luz del CIC lo financiaría la Universidad de Salamanca, el resto de los gastos necesarios vendrían sufragados mayoritariamente con cargo a los overhead, y en menor medida con cargo a los Institutos Universitario y Mixto, y a la Fundación FICUS, a través de la cual se canalizan las aportaciones de particulares, asociaciones, fundaciones.

6.5. SOBRE LA FINANCIACIÓN RECIBIDA POR LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

	JCyL Euros	JCyL Pesetas
Por Investigador Principal Anual	1.500	250.000
Por el Centro Anual	300.000	48.000.000
Por proyecto de Investigación Tres años	6.000	1.000.000

³⁹¹ S. A4.53.

Fernando González Galán

La financiación que el CIC recibe de la Junta de Castilla y León, viene determinada por dos convenios mediante los cuales el Centro lleva a cabo programas de detección de Cáncer de mama y de colon. La participación de la Junta de Castilla y León en la Sede del Banco Nacional de ADN, hace prever que supondrá un mayor aporte de la misma al CIC.

Los datos económicos ofrecidos hasta el momento se correspondían con el periodo en que realicé las entrevistas y por tanto mayoritariamente con el año 2002. La aparición de la Memoria de Actividades del CIC, me permite aportar, ahora, una tabla de recursos económicos más completa y para los años 2000, 2001, 2002, 2003, y 2004³⁹².

	2000	2001	2002	2003	2004
Ingresos "fijos"					
USAL					
Presupuesto, anual Instituto LRU		12.020,34	12.020,34	12.020,34	12.020,34
CSIC					
Presupuesto, anual Instituto mixto		51.222,05	72.811,45	75.243,89	76.508,78
Subtotal, Ingresos fijos		63.242,39	84.831,79	87.264,23	88.529,12
Ingresos "no fijos"					
USAL					
Subvención directa a FICUS, anual		96.161,94	96.160,00	30.050,61	
Instituto de Salud Carlos III					
RTICCC				600.666,62	724.872,32
Junta Castilla y León					
Convenio anual, Banco de Tumores CyL		180.303,63	186.000,00	186.000,00	190.000,00
Convenio anual, Detección precoz, cáncer hereditario		43.272,86	43.272,86	48.080,96	50.000,00
Subtotal, Ingresos no fijos		223.516,49	249.272,86	864.718,19	964.872,32
Proyectos de Investigación					
Proyectos colectivos					
Gestionados por USAL	(b) 6.563.052,15				

³⁹² Fuente: Memoria de Actividades del CIC www.cicancer.org.

Gestionados por CSIC	c) 36.060,73	(d) 488.622,84	(f) 485.016,77		
Gestionados por FICUS		(e) 153.366,27	(g) 149.215,07	(h) 219.704,00	(i) 100.087,10
Subtotal, Proyectos colectivos	6.599.112,88	641.989,11	634.231,84	219.704,00	100.087,10
Proyectos Individuales					
Gestionados por USAL	(2) 362,710,80	(7) 39.952,57	(12) 800.888,00	(10) 986.570,00	(2) 96.640,00
Gestionados por CSIC	(3) 509.958,77	(4) 328.391,37	(3) 353.910,00	(5) 487.649,00	0
Gestionados por FICUS	(3) 1.080.368,94	(7) 431.736,42	(16) 1.721.299,62	(15) 1.113.796,39	(5) 1.195.900,00
Subtotal, Proyectos individuales	(8) 1.953.038,51	(18) 800.080,36	(31) 2.876.097,62	(30) 2.588.015,39	(7) 1.292.540,00

Las letras incluidas en cada casilla identifican los proyectos colectivos concretos implicados en cada caso³⁹³:

- (a) Acción especial 1999, 59 millones.
- (b) Acción especial 2000, 50 millones + MCYT Feder Genómica y Proteómica (342M)+MCYT-Feder Animalario (€4.207.048,70).
- (c) Servidores, equipo informático, CSIC.
- (d) Equipo Affymetrix, CSIC, MCYT-Feder.
- (e) Donaciones FICUS, Donación 25M.
- (f) Equipos proteómica, CSIC.
- (g) FIS infraestructura, 2002.
- (h) FIS infraestructura 2003, Banco Tumores, Microscopía.
- (i) FIS infraestructura 2004, Biología estructural.

Los números en la parte inferior de cada casilla identifican el número de proyectos individuales distintos sumados en cada caso³⁹⁴.

Para el periodo comprendido entre 1992 y 2002, véase, a continuación, qué cantidad en millones de euros y qué porcentaje en comparación con el resto de las comunidades autónomas emplea Castilla y León en I+D³⁹⁵.

³⁹³ Ibid.

³⁹⁴ Ibid.

³⁹⁵ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Los porcentajes han sido calculados mediante elaboración propia.

Fernando González Galán

	1992		1993		1994		1995		1996	
	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%
TOTAL NACIONAL	3244,98		3350,06		3294,47		3550,11		3852,63	
Total Elaboración Propia	3211,86	100,00	3315,89	100,00	3261,85	100,00	3550,11	100,00	3852,63	100,00
COM MADRID	1253,79	39,04	1218,26	36,74	1221,56	37,45	1206,33	33,98	1282,88	33,30
CATALUÑA	644,31	20,06	652,92	19,69	659,60	20,22	747,11	21,04	814,74	21,15
ANDALUCÍA	250,11	7,79	313,99	9,47	270,98	8,31	344,68	9,71	379,14	9,84
PAÍS VASCO	253,89	7,90	272,44	8,22	256,24	7,86	321,01	9,04	353,70	9,18
COM VALENCIANA	191,30	5,96	194,74	5,87	208,20	6,38	208,89	5,88	244,46	6,35
CASTILLA Y LEÓN	124,82	3,89	166,00	5,01	155,53	4,77	134,22	3,78	144,12	3,74
GALICIA	101,02	3,15	93,43	2,82	84,56	2,59	118,16	3,33	123,27	3,20
CANARIAS	67,15	2,09	67,45	2,03	80,28	2,46	71,65	2,02	86,38	2,24
ARAGÓN	82,60	2,57	87,56	2,64	81,22	2,49	87,50	2,46	87,09	2,26
COM NAVARRA	57,45	1,79	54,61	1,65	46,81	1,43	55,41	1,56	60,19	1,56
CASTILLA LA MANCHA	25,15	0,78	27,37	0,83	28,15	0,86	66,60	1,88	66,79	1,73
ASTURIAS	51,43	1,60	51,97	1,57	48,15	1,48	57,70	1,63	63,70	1,65
COM MURCIA	51,49	1,60	49,27	1,49	44,22	1,36	50,79	1,43	52,97	1,37
EXTREMADURA	23,05	0,72	22,30	0,67	28,19	0,86	21,38	0,60	28,00	0,73
CANTABRIA	20,06	0,62	25,76	0,78	28,42	0,87	30,19	0,85	30,47	0,79
BALEARES	8,96	0,28	8,80	0,27	11,68	0,36	16,71	0,47	21,37	0,55
LA RIOJA	5,27	0,16	9,03	0,27	8,05	0,25	11,77	0,33	13,38	0,35

	1997		1998		1999		2000		2001		2002	
	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%	MEuros	%
TOTAL NACIONAL	4038,90		4715,02		4995,36		5718,99		6227,16		7193,54	
Total Elaboración Propia	4038,90	100,00	4714,99	100,00	4995,36	100,00	5718,99	100,00	6227,16	100,00	7192,75	100,00
COM MADRID	1301,07	32,21	1456,39	30,89	1589,41	31,82	1751,98	30,63	1974,21	31,70	2277,82	31,67
CATALUÑA	877,76	21,73	1075,35	22,81	1129,76	22,62	1262,17	22,07	1333,90	21,42	1628,04	22,63
ANDALUCÍA	395,86	9,80	465,40	9,87	474,73	9,50	542,16	9,48	538,33	8,64	585,67	8,14
PAÍS VASCO	357,38	8,85	414,28	8,79	414,09	8,29	459,62	8,04	561,10	9,01	581,74	8,09
COM VALENCIANA	264,27	6,54	313,90	6,66	332,19	6,65	430,51	7,53	446,57	7,17	547,94	7,62
CASTILLA Y LEÓN	150,22	3,72	158,63	3,36	201,99	4,04	222,81	3,90	295,94	4,75	317,67	4,42
GALICIA	142,07	3,52	152,89	3,24	165,09	3,30	209,46	3,66	240,27	3,86	293,20	4,08
CANARIAS	82,14	2,03	106,15	2,25	104,79	2,10	119,43	2,09	136,69	2,20	173,09	2,41
ARAGÓN	85,27	2,11	119,70	2,54	134,17	2,69	134,17	2,35	139,58	2,24	160,35	2,23
COM NAVARRA	62,53	1,55	76,41	1,62	91,15	1,82	94,60	1,65	114,07	1,83	130,88	1,82
CASTILLA LA MANCHA	90,27	2,23	89,90	1,91	65,10	1,30	118,58	2,07	72,21	1,16	105,30	1,46
ASTURIAS	61,15	1,51	68,42	1,45	74,44	1,49	114,59	2,00	99,02	1,59	98,93	1,38
COM MURCIA	60,64	1,50	69,75	1,48	84,51	1,69	104,22	1,82	100,99	1,62	97,63	1,36
EXTREMADURA	33,13	0,82	38,53	0,82	38,68	0,77	56,54	0,99	66,30	1,06	71,38	0,99
CANTABRIA	35,05	0,87	54,78	1,16	42,08	0,84	35,94	0,63	46,31	0,74	48,35	0,67
BALEARES	25,80	0,64	34,55	0,73	32,89	0,66	34,85	0,61	38,40	0,62	45,27	0,63
LA RIOJA	14,29	0,35	19,97	0,42	20,30	0,41	27,38	0,48	23,27	0,37	29,49	0,41

Véase a continuación, en el siguiente cuadro, para el periodo comprendido entre 1991 y 2001, el número de investigadores por cada

Fernando González Galán

mil activos en cada comunidad autónoma. EDP: Equivalencia a dedicación plena.

Investigadores en I+D en EDP por cada mil activos ³⁹⁶	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Madrid (Comunidad de)	7,2	7,3	7,2	6,8	7,1	7,0	7,2	7,2	7,5	9,0	8,1
Navarra (Comunidad Foral)	4,2	4,7	5,1	5,1	3,7	7,4	5,0	6,0	6,3	6,9	6,7
Media OCDE	5,4	5,5	5,6	5,6	5,5	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3	
País Vasco	3,2	3,1	3,3	3,0	3,6	3,9	3,9	4,7	4,2	5,5	5,8
Media UE-15	4,4	4,5	4,6		4,9	4,9	5,0	5,1	5,3	5,5	5,7
Asturias (Principado de)	1,7	1,7	1,8	2,4	2,6	2,0	2,6	2,7	2,7	5,3	5,2
Castilla y León	1,7	1,9	2,0	3,0	2,3	3,0	3,2	3,3	3,4	4,0	4,9
Cataluña	2,5	2,5	2,7	2,9	3,3	3,6	3,5	4,2	4,4	5,5	4,9
Media España	2,6	2,6	2,7	2,9	2,9	3,1	3,2	3,5	3,5	4,3	4,5
Aragón	2,2	2,3	2,4	3,0	3,1	2,6	3,1	3,4	3,4	3,9	4,2
Andalucía	1,6	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	2,4	2,7	3,1	3,2	3,6
Galicia	1,0	1,2	1,2	1,4	1,8	1,6	3,1	3,2	2,9	3,4	3,6
Canarias	1,6	1,7	1,9	2,1	2,1	2,6	2,1	3,1	2,6	3,4	3,5
Rioja (La)	0,4	0,3	1,5	1,5	1,9	2,4	1,9	2,2	2,7	3,2	3,5
Comunidad Valenciana	1,5	1,5	1,6	2,3	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	3,5	3,3
Cantabria	1,9	1,6	1,9	2,6	2,2	3,2	2,2	4,2	2,4	2,8	3,2
Murcia (Región de)	1,4	1,6	1,9	2,2	2,2	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,9
Extremadura	0,8	0,9	0,8	1,9	1,0	1,2	1,8	2,2	1,8	2,6	2,7
Baleares (Islas)	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,8	1,0	1,3	1,2	1,3	1,5
Castilla - La Mancha	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	1,0	1,3	1,2	1,6	1,4

En 2001, Castilla y León se sitúa a la par con Cataluña en número de investigadores en I+D por cada mil activos.

³⁹⁶ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo, y Comercio.

Fernando González Galán

Muestro un cuadro donde puede observarse el porcentaje sobre el total de euros que cada comunidad autónoma emplea en I+D, así como la cantidad en euros. Para, seguidamente, calcular el porcentaje de I+D por investigador, IDI, es decir, el porcentaje que cada investigador recibe por trabajar en una comunidad autónoma determinada, para el año 2001.

MEuros y % en I+D ³⁹⁷	2001	
	Meuros	%/ Total
TOTAL	6.227,16	100
Madrid (Comunidad de)	1.974,21	31,7
Cataluña	1.333,90	21,4
País Vasco	561,10	9,0
Andalucía	538,33	8,6
Comunidad Valenciana	446,57	7,2
Castilla y León	295,94	4,8
Galicia	240,27	3,9
Aragón	139,58	2,2
Canarias	136,69	2,2
Navarra (Comunidad Foral)	114,07	1,8
Murcia (Región de)	100,99	1,6
Asturias (Principado de)	99,02	1,6
Castilla - La Mancha	72,21	1,2
Extremadura	66,30	1,1
Cantabria	46,31	0,7
Baleares (Islas)	38,40	0,6
Rioja (La)	23,27	0,4

³⁹⁷ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo, y Comercio.

Fernando González Galán

A continuación, expongo lo que he notado como IDI, en porcentaje I+D por investigador y en la cantidad en euros que cada investigador recibe por trabajar en una u otra comunidad autónoma.

IDI ³⁹⁸	Año 2001	
	MEuros/Investigador	%/Investigador
Cataluña	272,22	4,37
Madrid (Comunidad de)	243,73	3,91
Andalucía	149,54	2,40
Comunidad Valenciana	135,32	2,17
País Vasco	96,74	1,55
Galicia	66,74	1,07
Castilla y León	60,40	0,97
Castilla - La Mancha	51,58	0,83
Canarias	39,05	0,63
Murcia (Región de)	34,82	0,56
Aragón	33,23	0,53
Baleares (Islas)	25,60	0,41
Extremadura	24,55	0,39
Asturias (Principado de)	19,04	0,31
Navarra (Comunidad Foral)	17,02	0,27
Cantabria	14,47	0,23
Rioja (La)	6,65	0,11

Se observa, pues, que en la relación, IDI, MEuros / Investigadores, es en Cataluña, en 2001, donde los investigadores reciben más cuantía económica para llevar a cabo sus investigaciones con 272,22 millones de euros por investigador. Castilla y León ocupa el séptimo lugar con 60,40 millones de euros por investigador, muy lejos de las cuantías recibidas por los investigadores en aquella comunidad autónoma³⁹⁹.

He apreciado distintas fuentes de financiación de los grupos, a continuación reflejo lo obtenido.

³⁹⁸ Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo, y Comercio.

³⁹⁹ Sobre los sistemas regionales de ciencia y tecnología puede consultarse T. González de la Fe (1993-4).

6.6. SOBRE LAS FUENTES DE FINANCIACIÓN DE LOS GRUPOS

He encontrado cuatro tipos de grupos en función de la procedencia de la financiación.

Tipo de Grupo	Procedencia de la Financiación
A	Pública Española.
B	Pública y Privada Española.
C	Pública y Privada Española. Extranjera.
D	Pública y Privada Española. Extranjera. Patentes.

Grupos A: Financiación Pública Española: Grupos de financiación pública estatal: Aquellos grupos cuya financiación mayoritariamente procede de fondos obtenidos mediante concurrencia competitiva en el Ministerio de Ciencia y Tecnología y en el Ministerio de Sanidad.

"Fundamentalmente del ministerio de Ciencia y Tecnología, antes de Educación Cultura y Deportes. Fundamentalmente de ahí. Eso es el 90 % de la financiación que obtenemos. En parte de la Junta de Castilla y León. Pero si son cortos los proyectos del Ministerio, los de la junta son simbólicos. Y en parte también con cosas esporádicas, con acciones integradas con Francia, con financiación del programa Marie Curie, porque hemos sido receptores de un grupo de becarios Marie Curie. Y cosas así. Luego fundamentalmente del Ministerio de Ciencia y Tecnología"⁴⁰⁰.

Grupos B: Pública y Privada Española: Grupos de financiación pública estatal y privada estatal: Aquellos grupos que mayoritariamente obtienen financiación vía pública y vía privada, dentro del estado español.

"A través de las convocatorias nacionales, porque el dinero de la autonomía es de risa. Fundamentalmente es estatal. Bueno yo en mi caso ahora también tengo de la industria farmacéutica. Ahora mismo mi laboratorio es la mitad procedente de la industria farmacéutica y la otra mitad estatal. Pero vamos lo normal es que sea casi siempre estatal"⁴⁰¹.

Grupos C: Pública y Privada Española. Extranjera: Grupos de financiación pública y privada estatal, y extranjera: Aquellos grupos que además de obtener financiación de las fuentes pública y privada española, logran financiación mediante fundaciones e instituciones extranjeras.

⁴⁰⁰ S. A1.40.

⁴⁰¹ S. A2.40.

Fernando González Galán

"Pues yo las obtengo de donde haya dinero. Tengo dinero de fondos gubernamentales, tengo fondos de fundaciones del extranjero, de Escocia por ejemplo, de Estados Unidos, de todo tipo. La propia fundación nos da oportunidades para contratar a posdoctorales etc. Tanto privados como públicos. Para mí la aportación extranjera supone un 70% y la nacional un 30%"⁴⁰².

Grupos D: Pública y Privada Española. Extranjera. Patentes:
Grupos de financiación pública estatal, privada estatal, extranjera, y patentes: Aquellos grupos que, además de las anteriores, obtienen financiación mediante patentes.

"Pues las fuentes son yo creo que muy diversas. Es decir, hay una fuente de financiación que son normalmente los proyectos del ministerio. Es decir, que en este momento tenemos tres proyectos en el grupo que proceden del ministerio de sanidad y un proyecto del ministerio de ciencia y tecnología. En otras convocatorias de fundaciones, de organismos privados, es decir, en este momento tenemos dos fundaciones diferentes de las empresas. En este momento tenemos 10 convenios con empresas. Y otras son las patentes en nuestro caso que también proporcionan fuente de ingreso, que yo diría que no revierten en la investigación como debieran"⁴⁰³.

Es posible apreciar que las fuentes de financiación proceden del Entorno Social, particularmente del Entorno Gubernamental y No Gubernamental.

Nuestros investigadores han mostrado a lo largo de las entrevistas su preocupación por el bajo presupuesto del CIC y de los grupos de investigación para las actividades científicas. A continuación, reflejo algunas de las consideraciones que al respecto han mostrado.

⁴⁰² S. A3.40.

6.7. CONSIDERACIONES ACERCA DE PORQUÉ EL CIC NO DISPONE DE UNA MAYOR FINANCIACIÓN

Tipo Entorno	Por País	Convocatorias
Gubernamental	Concepción Institucional de la Ciencia	Posdoctorales
Gubernamental Operativo	Laxo Rigor Selectivo	Ramón y Cajal Juan de la Cierva
Gubernamental	Rígido Control: Mínima Libertad Pérdida de Recursos (Ver también Convocatorias)	
Gubernamental y No Gubernamental	Baja Rentabilidad Política	
Social	PIB	Por Ciudad y Región
Social	País No Reformista	Madrid: Comunidad de Madrid
No Gubernamental	Ausencia Ciudadana	Barcelona: Comunidad de Cataluña
Gubernamental	Personal Técnico	Salamanca: Comunidad de Castilla y León

Diferencio, tras lo analizado en las entrevistas, que existen dos razones, según los investigadores, que provocan la baja financiación del CIC. Una de ellas se debe a que el CIC se encuentra situado en la ciudad de Salamanca, y por tanto en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, otra de ellas se relaciona con el país, es decir, con características del Estado Español.

Por País:

En el Entorno Gubernamental se practica una **Concepción Institucional de la Ciencia**, carente de principios respecto de los cuales se constituya un marco capaz de promocionar, y apoyar sólidamente la actividad científica. Se llevan a cabo iniciativas temporales, que generan un enorme desgaste a la actividad del científico y que por otro lado producen ineficiencia y merma en la capacidad competitiva.

"Por cuestiones políticas, porque allí, en USA, se piensa que es muy importante la investigación y se dedica mucho dinero a ello. Y aquí, en España, no"⁴⁰⁴.

En el Entorno Gubernamental y en el Entorno Operativo, he observado, lo que he convenido en notar como **Laxo Rigor Selectivo**. Por ello entiendo que en España la selección de personal investigador, de

⁴⁰³ S. A5.40.

⁴⁰⁴ S. BC1.31.

Fernando González Galán

profesorado universitario, no siempre se fundamenta en un estricto rigor selectivo, sino que viene amparado por requisitos no siempre meritocráticos o proyectivos, es decir, que se considere adecuadamente el proyecto investigador del candidato. Una prueba de ello, viene reflejada en la siguiente secuencia de transcripción, donde el investigador alude a las cartas de referencia.

"USA es un país terriblemente rico y se cuida mucho. Son mucho más rigurosos que aquí. Allí tú pides una carta de referencia y te van a hacer una carta de referencia de toda la confianza. Van a decir en esa carta realmente si tú eres bueno o no eres bueno. Si tú crees que no eres muy bueno, a lo mejor no te interesa pedir una carta de referencia porque sabes que lo que pueden poner ahí. Aquí no, la carta de referencia es un cachondeo. Ya sé que luego, en USA, tienen la ética de doble fondo, pero por lo menos en este plano social la gente es moralmente mucho más correcta que aquí"⁴⁰⁵.

Desde el Entorno Gubernamental, en las convocatorias que ofertan los ministerios para la concurrencia competitiva de los investigadores, con el objetivo de adquirir financiación, para los distintos proyectos de investigación, se observan directrices que perpetúan un **Falta de Flexibilidad** para que el investigador pueda desarrollar amplia y desahogadamente su trabajo científico. Los investigadores, mientras, no disponen de libertad, flexibilidad, para contratar a personal técnico o investigador, deben invertir obligatoriamente todo el dinero recibido con el proyecto de investigación, hacia el fin para el que fue propuesto. Si sobra dinero, la ausencia de flexibilidad, provoca que, el dinero sobrante, no pueda ser utilizado en aquello que sea necesario⁴⁰⁶. He encontrado casos de investigadores que, cuando el dinero sobrado lo necesitan para contratar a un técnico, por ejemplo, o a un investigador más, la falta de flexibilidad no permite que dicha partida económica pueda destinarse a subsanar las necesidades mencionadas. De modo, que los investigadores se ven obligados a emplear los recursos sobrantes en partidas innecesarias, material fungible, por ejemplo. A éste fenómeno lo noto como **Pérdida de Recursos**.

"Porque no existen tantos programas de contratación para contratar a personal. Ni los investigadores tienen tanta libertad para contratar a gente. Siempre dependes de ajustarte a las normas que establecen. Los extranjeros tienen

⁴⁰⁵ S. BC1.31.

⁴⁰⁶ Esta posición será contrastada más adelante con la observación de la convocatoria Ramón y Cajal para el periodo 2004-2007.

Fernando González Galán

muchísima más libertad para, con el dinero que tienen, hacer lo que quieran. Aquí, cuando te dan dinero para un proyecto, te dan para gasto de equipamiento, para gasto de material fungible y para personal. Y si quieres dinero para una persona experta que te interesa, no puedes utilizarlo, si no entra por las vías normales de sacar una plaza de profesor, de sacar una plaza de becario, de Ramón y Cajal... En USA, lo que intentan siempre es contratar a los mejores. Y los propios miembros de los departamentos, intentan siempre buscar a los mejores. Y tienen flexibilidad para hacerles ofertas de trabajo, ofertas de lo que quieran, yo te doy esto, te doy lo otro, con tal de que sea experto en tal tema. Aquí en España, en el Centro no lo veo. Quizá, los laboratorios están así de vacíos, porque inicialmente el CIC se creó con esa idea, de contratar a los mejores especialistas. Y sin embargo, en la realidad, han visto que eso es bastante difícil, porque al fin y al cabo todo tiene que ir por el sistema normal burocrático de España"⁴⁰⁷.

En la siguiente secuencia de transcripción el investigador alude específicamente a la necesidad de maximizar recursos, es decir, de utilizar adecuadamente los recursos disponibles.

"Maximizar los recursos estaría bien y minimizar los gastos. Sobre todo lo que habría que hacer es apostar por determinadas cosas, en vez de abarcar. La definición de gasto superfluo es difícil, entonces hay que tener cuidado, por ejemplo con las ayudas al lino, pues a lo mejor hay familias que tienen un pan al final de mes. Pero sí, maximicen ustedes los recursos, que estamos en un país de recursos limitados"⁴⁰⁸.

Si desde el Entorno Gubernamental se apoya o no la actividad científica, finalmente no redundan en unos resultados electorales especialmente beneficiosos para el Gobierno que promueve o no la investigación en ciencia. Igualmente, desde el Entorno No Gubernamental, no se valora especialmente que los gobiernos promuevan y apoyen a la ciencia. En consecuencia encuentro que tanto la ciencia, como el soporte a la ciencia, provocan una **Baja Rentabilidad Política**.

"Porque históricamente en España los distintos gobiernos han dedicado siempre un porcentaje muy pequeño de los presupuestos a investigación básica, es una cosa que no tiene implicaciones inmediatas a corto plazo. Entonces políticamente no es muy rentable para los políticos el invertir demasiado dinero ahí. Esperemos que poco a poco se mejore, pero todavía estamos muy lejos de lo que hacen otros países"⁴⁰⁹.

⁴⁰⁷ S. BC4.31.

⁴⁰⁸ S. BC3.30.

⁴⁰⁹ S. BC8.31.

Fernando González Galán

Respecto del **PIB**, España, no dedica porcentualmente, una cantidad equivalente a la que dedican otros países. Puede observarse la tabla mostrada en la presentación del trabajo.

A continuación uno de los investigadores alude al problema de la inversión en ciencia por parte del Entorno Gubernamental.

"Sí es una cuestión de concienciación de recursos. Quizá, por no ser muy crítico, hay que pensar que España en estos últimos 25 años partía de cero y que tuvimos que hacer autopistas, hacer hospitales, etc. Quizá haya alguna justificación para eso, pero también es verdad que sin ciencia no puedes progresar. Haber si ahora que ya llegamos a un cierto nivel de desarrollo, haber si por lo menos ahora es el momento de que se tomen otro tipo de prioridades"⁴¹⁰.

Por **País No Reformista**, entiendo que España se vio aislada respecto de las nuevas corrientes científicas que se desarrollaban en Europa⁴¹¹. Mientras en Europa, la ética protestante y anglicana estaba facilitando no sólo el desarrollo del espíritu capitalista⁴¹², sino también el del espíritu científico⁴¹³. A continuación, muestro una secuencia de trascripción en la que el investigador se refiere a esta problemática. En ella, el investigador comienza expresando su opinión respecto de la famosa frase "Que inventen otros", cuando don Miguel de Unamuno, trataba de ilustrar el panorama de desidia total hacia la investigación científica que frecuentemente caracterizaba a España. En la secuencia de trascripción, el investigador, desea reflejar, sin embargo, la existencia, en España, de investigadores con férrea voluntad por entregarse a una labor científica. De ahí, que para este investigador, la expresión "Que inventen otros", no deba ser generalizable.

"No. Yo creo que esa frase de Unamuno es muy desafortunada y también mal interpretada. Yo creo que nunca quiso decir eso.

No, yo creo que, por lo que fuese, España quedó fuera de lo que eran las corrientes científicas más modernas. En parte yo creo que fue porque el pensamiento científico

⁴¹⁰ S. A2.43.

⁴¹¹ Felipe II en 1558 prohíbe que los españoles estudien o enseñen en universidades extranjeras. Hasta que se impone el aislamiento contrarreformista, se observa la apertura de la ciencia renacentista española a las principales corrientes europeas de aquella época. Puede consultarse el papel social del científico en la España del Renacimiento en Pedro González Blasco, J. Jiménez Blanco, y J. López Piñero (1979: 16-40).

⁴¹² La relación entre la ética protestante y el espíritu del capitalismo se encuentra brillantemente tratada por Max Weber (1998).

⁴¹³ Para un análisis básico de la influencia de la ética protestante en el desarrollo científico, del estímulo puritano a la ciencia, véase Robert K. Merton, (1977: 309-338).

Fernando González Galán

discurrió en los países reformistas, quizá por la propia naturaleza del criterio crítico y dialéctico del método científico. Entonces, pues durante mucho tiempo, esto no se dio así. Entonces, pues estamos sufriendo quizá eso”⁴¹⁴.

Entiendo por **Ausencia Ciudadana**, aquella situación que se observa en el Entorno No Gubernamental, y caracterizada porque los ciudadanos, a título particular, no suelen colaborar con pequeñas aportaciones económicas para los proyectos científicos. He encontrado en las entrevistas tres causas distintas, si bien complementarias, de Ausencia Ciudadana.

Causas de Ausencia Ciudadana
Falta de Conciencia Ciudadana
Sistema Socializado
Motivos Históricos

A continuación, muestro una secuencia de transcripción, donde el investigador refleja la ausencia de aportaciones económicas de los ciudadanos, así como la carencia de iniciativas privadas para el apoyo a la promoción de la actividad científica. Interpreto que esta situación, se produce como consecuencia de una Falta de Conciencia Ciudadana con respecto a la necesidad del apoyo económico a la actividad científica.

"Porque no existe el dinero privado. En otros países entra muchísimo dinero privado, pero aquí no entra dinero privado. En otros países no sólo no dan limosnas las empresas privadas, sino que toda la gente da. O sea, en USA, raro es el paciente, el familiar de cáncer que no de algo. Y seguramente eso puede ser la mitad del presupuesto de un centro”⁴¹⁵.

Por Sistema Socializado, interpreto que los ciudadanos dejan en manos del Entorno Gubernamental el apoyo a la ciencia. A excepción de casos concretos, en que ciudadanos afectados por una problemática unen sus esfuerzos para apoyar la investigación de enfermedades poco comunes, o de aspectos que el Entorno Gubernamental no cubre.

"Entre otras cosas porque nosotros tenemos un sistema en España que es socializado y no existe ninguna tradición en España de que los ciudadanos de manera privada den dinero. Salvo en aquellos casos que se forman grupos de interés muy restringidos, por ejemplo, de niños con cuatro orejas, y

⁴¹⁴ S. A2.43.

⁴¹⁵ S. A1.43.

Fernando González Galán

todos los padres de niños con cuatro orejas dan dinero. La Asociación Española Contra el Cáncer surgió cubriendo lo que no cubría la seguridad social. Para ayudarlos a desplazarse. La radio terapia empezó en España por la AECC, porque no lo compra el Insalud"⁴¹⁶.

A continuación, presento una secuencia de transcripción donde el investigador alude a los Motivos Históricos.

*"Yo creo que son motivos históricos. La gente no tiene conciencia de que realmente vale la pena invertir en esto"*⁴¹⁷.

Seguidamente expongo una secuencia de transcripción donde el investigador presenta la situación, comparándola con los Estados Unidos de América. Y donde se observa que la consecuencia inmediata se refleja en la cantidad económica que reciben los proyectos de investigación en Estados Unidos.

*"No, porque por ejemplo, si comparamos un proyecto nacional español, con el mismo proyecto en América, te pueden dar 3 veces más en EEUU de lo que te dan, por ese mismo proyecto, en España. Y en lo privado en EEUU hay muchísimas asociaciones que te dan dinero. Aquí, en España, eso lo hay, pero muchísimo menos"*⁴¹⁸.

Respecto al **Personal Técnico** no parece existir financiación suficiente para mantener personal técnico.

*"Yo creo que no. No como podría estarlo un centro en USA. Yo veo que falta la flexibilidad de disponer de un dinero, de un remanente de dinero grande. Necesitamos esto, lo compramos, necesitamos lo otro, lo compramos. No para los grupos de investigación, sino para servicios comunes. Se han hecho inversiones muy importantes en servicios comunes, con partidas de dinero especiales. Por ejemplo, para genómica y proteómica, pero luego, por ejemplo, a la hora de mantener los sueldos del personal encargado de esos servicios se tienen dificultades. Yo te hablo con las limitaciones que tengo porque no accedo a las juntas del centro, hablo por lo que se comenta"*⁴¹⁹.

⁴¹⁶ S. A1.43.

⁴¹⁷ S. A2.43.

⁴¹⁸ S. A2.43.

⁴¹⁹ S. BC3.30.

Fernando González Galán

Convocatorias:

En este apartado reflejo las características de las convocatorias siguientes:

Convocatoria (a) Resolución de 1 de agosto de 2003, de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades, por la que se convoca el programa de becas posdoctorales en España y en el extranjero, incluidas las becas MECD/Fulbright.
Convocatoria (b) Resolución de 23 de febrero de 2005, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se hace pública la convocatoria correspondiente al año 2005 de concesión de ayudas de los Programas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva, en el marco del programa nacional de potenciación de recursos humanos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007.

Convocatoria (a) 2003	
Periodo	Entre 12 y 24 meses
Dotación Mensual Bruta Euros	Entre 1.265 y 2.315
Ayuda de Traslado e Instalación Euros	3.437
Seguro de Accidentes	
Bolsa de Viaje	Hasta 675 Euros

Convocatoria (b) 2005	Euros	
Programa Ramón y Cajal		
1º Año	41.350 Salario y Seg. Soc. del Contratado	
2º Año	31.000 Salario y Seg. Soc. del Contratado	
Siguientes Años	Minoración en 4.135 cada año, asumiéndolo el centro	
Ayuda adicional para puesta en marcha del proyecto a gastar en los dos primeros años	15.000	Inventariable Fungible Congresos y Reuniones Científicas Gastos de Personal: Becas predoctorales y contratos de personal técnico de apoyo

Tanto en la convocatoria (a), como en la convocatoria (b) referida al Programa Ramón y Cajal (RyC) se observa la obligatoriedad de destinar los recursos económicos a las tres partidas previstas. Fuera de ello no existe mayor flexibilidad. En la convocatoria (b) (RyC), no es posible apreciar Pérdida de Recursos, pues la convocatoria permite utilizar la ayuda adicional tanto para material fungible, como para gastos de personal. Tampoco es posible observar

Fernando González Galán

Falta de Flexibilidad, pues la convocatoria permite utilizar la ayuda adicional, para las distintas necesidades de Inventariable, Fungible, Congresos y Reuniones Científicas o Gastos de Personal.

Véase a continuación la convocatoria (b) referida al Programa Juan de la Cierva.

Convocatoria (b) 2005		
Programa Juan De La Cierva	Ayuda Euros	Retribución Mínima Al Investigador Euros
1º Año	31.350	23.500
2º Año	31.350	23.500
3º Año	31.350	23.500
Destinos de la Ayuda	Salario Investigador Contratado	
	Seguridad Social Investigador Contratado	

Se observa, en el Programa Juan de la Cierva, la obligatoriedad de destinar los recursos económicos a las partidas previstas (Salario del Investigador y Seguridad Social del Investigador). Fuera de ello no existe mayor flexibilidad.

Por Ciudad y Región:

Debido a que el CIC se encuentra en Salamanca, ciudad no adecuadamente comunicada con Madrid, no logra atraer a los mejores investigadores. Éstos se irían a centros de Madrid o Barcelona. Aquellos centros de Madrid o Barcelona, CBMSO, CNIO, CRG al disponer de un número más elevado de investigadores incrementarían la masa crítica y la capacidad investigadora atraería más recursos para esos centros. Por otro lado, la Comunidad Autónoma de Castilla y León es una de las regiones económicamente más débiles y desfavorecidas del conjunto del Estado Español, ello conlleva que la financiación que por parte de la Junta de Castilla y León reciba el CIC, sea aún más limitada, de la que reciben comunidades como Madrid o Cataluña.

"Hay muchos grandes investigadores, que se han tirado 20 años en EEUU, y que quieren venir y eligen Barcelona, Madrid, evidentemente, están mejor comunicadas, no sé, de todo. Y no Salamanca que es una provincia y que tiene recursos limitados. Y de hecho aquí han querido traer a ciertas personas, así con mucho renombre y demás y al final

Fernando González Galán

*pues les han hecho ofertas mejores en Barcelona, etc, y se han ido para allá*⁴²⁰.

Continúo con la exposición en torno a la financiación del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Trato ahora qué elementos del desarrollo científico, según los investigadores, se mejorarían con la disposición de unos recursos económicos más acordes con las necesidades de la actividad científica del Centro. El tema de la financiación ha sido tratado, como dificultad, en el apartado de las dificultades observadas por los investigadores en la carrera científica, del capítulo anterior. Igualmente, en el apartado anterior, ya he reflejado aspectos relativos a la misma. Aquí, sin embargo, deseo fijar la atención en aquellos puntos que gracias a una mayor financiación, ofrecerían el progreso científico, la mejoría en la investigación, anhelada por los científicos.

6.8. ASPECTOS QUE SE PODRÍAN MEJORAR SI EXISTIERA UNA MAYOR FINANCIACIÓN

Programa Investigadores	Contratación Personal	Infraestructuras	Condiciones
Predotorales	Administración	Biblioteca	Mejora Competitividad
Posdoctorales	Servicios		Crear una escala científica
Contratos	Flexibilidad		Seguridad Social Becarios
Proyectos	Técnicos laboratorio		
Salarios			

He apreciado cuatro grupos distintos, en cada uno de los cuales encuentro, según las entrevistas realizadas, aspectos que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación.

Programa Investigadores:

Una mayor obtención de recursos económicos, permitiría establecer un programa de calidad para la carrera del científico.

A continuación, muestro en qué consistiría esa calidad según los resultados obtenidos en las entrevistas.

Predotorales:

Se podrían pagar salarios decentes, según los entrevistados, a becarios predotorales. Incluso, aún de mayor gravedad, es el caso de investigadores predotorales que no reciben ningún tipo de beca, o ayuda económica, por su trabajo científico. Obsérvese la situación

⁴²⁰ S. BC2.10.

Fernando González Galán

presentada, con respecto a los salarios, mediante secuencia de transcripción en el apartado, que expongo más adelante, Proyectos y Salarios. A continuación, reflejo la cantidad económica que recibe un becario predoctoral en las becas del Programa de Formación de Profesorado Universitario, FPU⁴²¹.

Cantidad Mensual Bruta		
Periodo	Euros	Pesetas
1º año	974	162.060
2º año	974	162.060
3º año	1.020	169.714
4º año	1.020	169.714

*"Pues fundamentalmente pagar mejor a la gente que hace el trabajo de batalla. Que los becarios están muy mal pagados. Lo que pasa es que todos hemos sido becarios, y sabes que durante 5 o 6 años, tienes que estar trabajando a tope y muy mal pagado"*⁴²².

La dotación de la beca FPU, en la convocatoria de 2004, es de 1.100 € brutos mensuales⁴²³.

Posdoctorales y Contratos:

En primer lugar mostraré al lector lo que he obtenido mediante las entrevistas al personal científico. En segundo lugar, presentaré tres ejemplos sobre cómo se puede contratar en el CSIC, en la USAL, y en el CIC.

Se podría ampliar el número de contratos a personal posdoctoral, que no tienen porqué ir por la vía del funcionariado.

*"Una mayor financiación permitiría hacer un buen programa para becarios posdoctorales. Los becarios posdoctorales, que son fundamentales para hacer investigación de calidad"*⁴²⁴.

Como he señalado con anterioridad, los investigadores posdoctorales son fundamentales, imprescindibles, para lograr una investigación de calidad. Lo fundamental de la siguiente secuencia de transcripción, reside en la alusión que el investigador concibe en el

⁴²¹ Datos obtenidos de la Resolución de 11 de julio de 2003 de la Secretaría de Estado de Educación y Universidades, por la que se convocaron becas de postgrado del Programa Nacional de Formación de Profesorado Universitario.

⁴²² S. BC7.32.

⁴²³ Datos obtenidos de la Resolución de 13 de agosto de 2004 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se convocaron becas de postgrado del Programa Nacional de Formación de Profesorado Universitario.

Fernando González Galán

vacío laboral que existe en la carrera científica y que se cubriría con contratos a personal investigador posdoctoral.

*"En la Universidad lo último que hay es becario predoctoral, y el siguiente paso es profesor titular. Con la ley antigua. Con la nueva está por verse, hay asociado, ayudante, y claro todos esos pasos son necesarios. Porque ni un becario predoctoral puede asumir la tarea de alguien que tiene 30 años, que es un nivel posdoctoral. Ni un profesor titular se va a poner unos guantes, para hacer trabajo de laboratorio. Entonces eso crea un vacío, que en otros sitios no existe"*⁴²⁵.

En este sentido, se refleja entre los investigadores, la idea de que el funcionariado no representa ya la única solución para la estabilidad laboral de los investigadores.

*"Dar contratos a gente que no tiene porqué ir por la vía del funcionariado pero que se sepa que hay grupos que siempre tienen un proyecto para contratar a gente. Y esa gente pueda mantenerse ahí, contratos buenos al nivel de la preparación que tenga la persona y ya está"*⁴²⁶.

¿Cómo se puede contratar en el CSIC?

Medios de Acceso al CSIC ⁴²⁷	Contratos	Personal
Acceso Libre		Funcionario
Promoción Interna		Laboral
Promoción Horizontal		Temporal
Otros Procesos Selectivos	Contratos Obra o Servicio	I3P
	Contratos de Interinidad	

⁴²⁴ S. A1.44.

⁴²⁵ S. BC10.32.

⁴²⁶ S. BC5.32.

⁴²⁷ Fuente: www.csic.es.

Fernando González Galán

A continuación muestro en qué consiste la contratación de personal I3P⁴²⁸.

RESOLUCION DE LA SECRETARÍA GENERAL DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC) POR LA QUE SE CONVOCAN PRUEBAS SELECTIVAS PARA LA INCORPORACIÓN DE 21 INVESTIGADORES (Ref. I3P PC2004F), EN EL MARCO DEL PROYECTO I3P, COFINANCIADO POR EL FONDO SOCIAL EUROPEO.

La Política Científica de Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la percepción de la demanda de formación por parte de las empresas en áreas determinadas y en temas donde la carencia de especialistas y / o la necesidad de apoyar líneas nuevas de interés especial para la sociedad aconsejan la adopción de medidas que favorezcan la formación de científicos especialistas en áreas concretas.

El CSIC en su calidad de Organismo Gestor del Fondo Social Europeo (FSE) y en el marco de su Programa de Itinerario Integrado de Inserción Profesional (I3P), incorporará investigadores con grado de doctor al Sistema Español de Ciencia y Tecnología mediante un contrato de hasta 3 años de duración, según el artículo 11.1 del Estatuto de los Trabajadores y en la Disposición Adicional Séptima, apartado b) de la Ley 12/2001 de 9 de julio de Medidas Urgentes de Reforma del Mercado de Trabajo, que modifica el Art. 17 de la Ley 13/1986, de 14 de abril, perfeccionando su experiencia en centros del CSIC en temas y procedimientos de investigación que puedan ser transferidos al mundo empresarial a través de su propia incorporación al mismo. Por esta razón, el proyecto de inserción a través de uno de estos contratos deberá estar apoyado por la expresión de interés de un Ente Promotor Observador (EPO) que asegure el interés del sector social correspondiente en el contrato propuesto. En este sentido la práctica laboral se podrá desarrollar en la propia sede del EPO aunque siempre bajo la supervisión del investigador principal del proyecto de referencia y, en este caso, con la colaboración financiera del EPO en la cofinanciación que el programa FSE requiere.

¿Cómo se puede contratar en la Universidad de Salamanca⁴²⁹?

INTRODUCCIÓN

El artículo 83 de la Ley Orgánica Universitaria (Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre), abre expresamente una vía de colaboración e interrelación de la Universidad con el medio social, a través de la realización de trabajos de investigación, técnicos o artísticos, así como de la ejecución de cursos de especialización. La regulación de este tipo de trabajos se encuentra en la mencionada Ley de Reforma Universitaria, en los art. 115 y 116 de los estatutos de nuestra Universidad, en el Reglamento aprobado por la Junta de Gobierno de 2 de Julio de 1987, así como su modificación aprobada por la Junta de Gobierno de 23 de Septiembre de 1997. La gestión y tramitación de dichos contratos corresponde a la Agencia de Gestión de la Investigación.

QUIÉN PUEDE CONTRATAR

- Profesores ordinarios o asociados a tiempo completo.
- Directores de Departamentos, Institutos Universitarios, Centros Tecnológicos o Centros Propios.
- El Rector o persona en quien delegue.

⁴²⁸ Fuente: www.csic.es.

⁴²⁹ Fuente: www.usal.es.

- **Contrato < 3.005,06 €**

Pueden suscribirlo profesores ordinarios o asociados a tiempo completo. Únicamente necesita la autorización del Consejo de Departamento correspondiente

- **Contrato < 9.015,18 €**

Pueden suscribirlo profesores ordinarios o asociados a tiempo completo. Únicamente necesita la autorización del Consejo de Departamento y del Rector o del Vicerrector de Investigación por delegación de aquel.

- **Contrato < Haberes brutos anuales de un Catedrático de Universidad a tiempo completo.**

Pueden suscribirlo profesores ordinarios o asociados a tiempo completo. Necesitan la autorización del Consejo de Departamento y de la Junta de Gobierno.

- **Contrato < Cinco veces los haberes brutos anuales de un Catedrático de Universidad a tiempo completo.**

Pueden suscribirlo los Directores de Departamento, Instituto Universitario, Centros Tecnológicos o Centros Propios. Necesitan la autorización del Consejo de Departamento y de la Junta de Gobierno.

- **Contrato > Cinco veces los haberes brutos anuales de un Catedrático de Universidad a tiempo completo.**

Pueden suscribirlo el Rector o persona en quien delegue. Necesita autorización de la Junta de Gobierno.

CON QUIÉN SE PUEDE CONTRATAR

- Entidades públicas o privadas.
- Personas físicas.

QUÉ MODALIDADES DE TRABAJOS ESTÁN INCLUIDAS

- Trabajos de investigación y desarrollo experimental.
- Actividades de consultoría y asesoría.
- Servicios técnicos
- Actividades docentes en el ámbito de los cursos de especialización, formación y perfeccionamiento.

PARTIDAS ECONÓMICAS

Los contratos art. 83 cubren las partidas más habituales como material inventariable, contratación de becarios, viajes y dietas, ...

Asimismo se deducirá un 10% del importe del contrato (sin IVA) como gastos generales de la Universidad. La partida dedicada a retribución del profesorado, si la hubiera, ha de dividirse de la siguiente manera:

- un máximo del 85% de la misma a repartir entre los Profesores y Ayudantes que hayan participado en el trabajo o curso conforme a la distribución que se proponga en la solicitud de autorización.

- un mínimo del 15% se destinará a los fondos de investigación de los Departamentos, Institutos Centros cuyos miembros ejecuten el contrato o curso.

PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD

La solicitud de autorización ha de presentarse previamente a la firma de cualquier contrato o convenio con la entidad o persona física correspondiente.

La secuencia de pasos a seguir es la siguiente:

- Cumplimentación del impreso de solicitud de autorización.
- Aprobación por el consejo de Departamento.
- Remisión de la documentación a la O.T.R.I.
- Elevación de la solicitud a los órganos colegiados o unipersonales que deben autorizar el contrato.

El personal de la OTRI de la Universidad de Salamanca está a su completa disposición para ayudarles en cualquier paso del proceso de solicitud de autorización de contrato art. 83.

GESTIÓN ECONÓMICO-ADMINISTRATIVA DE LOS CONTRATOS.

Una vez autorizada la Contratación, el profesor responsable del contrato deberá enviar copia del mismo en el plazo de diez días desde su firma al Decano o Director del Centro donde vaya a realizarse el trabajo y a la Agencia de Gestión de la Investigación

La Sección Universidad-Empresa encuadrada dentro de la AGI será la encargada del seguimiento del contrato

- 1) Solicitud al Servicio de Contabilidad y Presupuestos la asignación de una clave económica al contrato
- 2) Apertura del expediente con el archivo del contrato y la anotación informática en la plantilla de seguimiento.
- 3) Comunicación al Director del Proyecto de la Clave Económica.

TRAMITACIÓN DE GASTOS

a)**Liquidación de gastos de viaje** : Se tramitarán a través de la Agencia

b)**Compra de material fungible e inventariable** : Se enviarán las facturas a la Sección Universidad-Empresa junto con un escrito del Director del Proyecto solicitando que se imputen al mismo. La Agencia se encargará de su tramitación.

c)**Contratación de Personal**: El Director del Proyecto remitirá la Propuesta de Contratación a la Sección Universidad-Empresa al menos **quinze días** antes de la fecha prevista para la incorporación de la persona contratada. La Sección Universidad- Empresa se encargará de los trámites para la firma del contrato.

Fernando González Galán

d) **Becas:** La convocatoria de la Beca se realizará desde el Departamento que ejecuta el contrato de acuerdo con el procedimiento que se establece en el capítulo tercero del Estatuto básico de los Becarios de la Universidad de Salamanca aprobado en sesión de Junta de Gobierno de 21 de Diciembre de 1999 (B.O.C.Y L. De 17 de Febrero de 2000). según modelo adjunto

Una vez resuelta la convocatoria el Director del Proyecto enviará a la Sección Universidad-Empresa la resolución junto con copia de la convocatoria y la documentación correspondiente a la persona beneficiaria de la beca. La sección llevará a cabo los trámites para la inclusión en el registro de becarios y proceder al pago de la citada beca⁴³⁰.

¿Cómo se puede contratar en el CIC?

El CIC al ser un centro mixto CSIC USAL, puede optar por realizar contratos desde los modelos de la USAL y del CSIC. Además, los contratos del CIC pueden realizarse por otros diferentes procedimientos, en función de las posibilidades económicas de los grupos de investigación. Un grupo de investigación puede disponer de investigadores contratados mediante la financiación obtenida en convocatorias nacionales, internacionales, procedentes de organismos públicos o privados. Y también de la FICUS⁴³¹.

Proyectos, Salarios:

Los investigadores muestran que con una mayor financiación podrían desarrollar proyectos de investigación elevadamente competitivos.

*"Y después la cuantía de los proyectos, generalmente siempre es insuficiente para llevar a cabo los proyectos, entonces se están pidiendo a diferentes agencias o instituciones. Al nivel de contratar personal y al nivel de poder realizar cosas que requieren de una mayor inversión"*⁴³².

*"Yo creo que este centro está bastante bien montado. Yo creo que lo que se podría hacer sería contratar a gente muy buena para desarrollar unos proyectos pues muy buenos"*⁴³³.

Salarios más acordes con la formación intelectual, y con las horas de trabajo.

"Se podrían contratar a más personas, pagar a personas que están con salarios ínfimos. Incluso aquí, en el centro del cáncer, en donde dineros que vienen de la propia empresa

⁴³⁰ Fuente: www.usal.es.

⁴³¹ Véase el Capítulo Sexto relativo a la financiación y a las fuentes de financiación de los grupos.

⁴³² S. BC11.32.

⁴³³ S. BC6.32.

Fernando González Galán

*privada se dividen en cuatro o cinco partes, para pagar salarios mínimos ridículos a estudiantes de doctorados. Entonces yo creo que salarios mínimos más adecuados. También contratar a gente posdoctoral. Es una de las ideas que se ha querido hacer en el centro del cáncer pero que no se ha hecho. Hay pocos contratos posdoctorales. Y ahora hay más porque han salido los Ramón y Cajal, los FIS, pero sino habría muchos menos*⁴³⁴.

En la convocatoria de concesión de ayudas de los programas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva, en el marco del Programa Nacional de Potenciación de Recursos Humanos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, puede contemplarse la cuantía de las ayudas. Las ayudas se producen por periodos de tres años. A continuación, muestro un resumen para el periodo comprendido entre 2004 y 2007, convocatoria correspondiente al año 2005.

Salario De Un	Ramón	Y	Cajal
Retribución ⁴³⁵	Anual Euros	Mensual Euros	Mensual Pesetas
Por Contrato	41.350	3.446	573.338
Mínima Bruta	31.000	2.583	429.830

A continuación, muestro un resumen para el Programa Juan de la Cierva entre 2004 y 2007, convocatoria correspondiente al año 2005.

Salario De Un	Juan	De la	Cierva
Retribución ⁴³⁶	Anual Euros	Mensual Euros	Mensual Pesetas
Por Contrato	31.350	2.612	434.683
Mínima Bruta	23.500	1.958	325.839

Contratación de Personal:

Administración, servicios y técnicos de laboratorio:

El Centro adolece de personal de administración y servicios.

*"Permitiría contratar mayor personal de servicios y de administración y no como están ahora en precario prácticamente todos. Y se podrían completar algunas infraestructuras"*⁴³⁷.

La mayoría de los grupos de investigación carece de personal técnico debido a que necesitan de recursos económicos para

⁴³⁴ S. BC1.32.

⁴³⁵ Fuente: BOE 8 de marzo de 2005.

⁴³⁶ Fuente: BOE 8 de marzo de 2005.

⁴³⁷ S. A1.44.

Fernando González Galán

contratarlos. Por ello los investigadores lo incluyen entre los aspectos que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación.

"En traer gente, técnicos, fundamentalmente para hacer el trabajo rutinario"⁴³⁸.

Flexibilidad:

Flexibilidad en los proyectos para poder contratar a personal, no obligatoriamente todo para material. Hasta el momento los grupos de investigación no pueden contratar a personal con dinero de los proyectos de investigación. Lo que, como se expresó anteriormente, provoca pérdida de recursos.

"Se podría permitir que los grupos de investigación contrataran a personal investigador con dinero de los proyectos de investigación. Es una cosa que se está empezando a hacer de una forma rudimentaria. Eso le daría gran flexibilidad a los grupos de investigación, porque dependiendo de cómo vayan los proyectos pues se contrata más o menos gente, pero hasta ahora en España no se podía hacer eso, directamente. Ahora sólo se puede hacer con personal técnico y con estudiantes. Hay disposiciones asociadas a proyectos, pero por ejemplo si un investigador hoy quiere contratar, hoy directamente a alguien que le interesa por lo que sea para trabajar con él, no tiene medios autónomos digamos para hacerlo. Yo creo que eso es bastante determinante"⁴³⁹.

Infraestructuras:

Una financiación mayor permitiría adquirir buenos materiales, revistas, disponer de un bibliotecario.

"Creo que al centro le hace falta mucha más financiación. Hoy estaban hablando que no había dinero para la biblioteca. No hay dinero para montar una buena biblioteca, con un bibliotecario, con acceso a las mejores revistas. Entonces cada grupo tiene que pagar una revista"⁴⁴⁰.

Condiciones:

La financiación permitiría mejorar la competitividad del Centro. Los investigadores expresan que los recursos económicos no cubren el coste real de la actividad científica, y que por lo tanto no se está pagando por lo que en realidad cuesta el trabajo científico, y sacar adelante los proyectos de investigación.

⁴³⁸ S. BC7.32.

⁴³⁹ S. BC11.32.

Fernando González Galán

*"La financiación haría falta para cubrir el coste real que eso no se está consiguiendo. O sea, aquí se hacen muchas cosas que son en condiciones de dureza extrema. O sea, no se está pagando por lo que realmente está costando. Siempre tienen que hacer esfuerzos extras y chapuzas porque es infrafinanciación lo que hay"*⁴⁴¹.

Respecto de la seguridad social a los becarios predoctorales y a los posdoctorales que son becados y no contratados. En el Reino Unido y en Irlanda, según los investigadores, los becarios tienen derecho a Seguridad Social⁴⁴².

*"Lo que sí falta es apoyo para los becarios en este país, dinero para los becarios. No están bien pagados y si no hay dinero para la base de lo que va a ser esto, mal vamos a hacer investigación. Están mal pagados y mal tratados. Sí, no tienen Seguridad Social, por ejemplo. Me parece una barbaridad que una persona que trabaja 10 o 12 horas al día, no tenga Seguridad Social. Y viva con un sueldo de miseria. En el Reino Unido, los becarios tienen derecho a Seguridad Social y en Irlanda. Yo nunca he visto una situación como esta"*⁴⁴³.

Por otro lado, la falta de financiación, según los investigadores, impide la existencia de una escala científica que ubique a los investigadores posdoctorales en la organización laboral y que facilite su regreso del extranjero.

*"Se mejoraría como paso necesario para que el sistema pase de ser inmaduro a ser maduro. O sea, españoles formados hay cientos. A todas las escalas aquí y fuera. Conocimientos hay suficientes. Porque esa gente está rindiendo fuera. Y todos hemos estado fuera rindiendo al mismo nivel que los demás. A la hora de volver, no está creada una escala científica"*⁴⁴⁴.

Hasta ahora he tratado en torno a las consideraciones acerca de porqué el CIC no dispone de una mayor financiación y sobre los aspectos que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación. A continuación, muestro, en opinión de los investigadores, a través de qué medios sería factible lograr una adecuada financiación.

⁴⁴⁰ S. BC4.30.

⁴⁴¹ S. A4.44.

⁴⁴² A fecha 3 de diciembre de 2004, la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, mediante la Dirección General de Universidades perteneciente al Ministerio de Educación y Ciencia, emitió una información general sobre la inclusión de becarios de programas de la Dirección General de Universidades en el Régimen General de la Seguridad Social. De ello se beneficiarán becarios predoctorales y posdoctorales.

⁴⁴³ S. BC4.32.

⁴⁴⁴ S. BC10.32.

6.9. SOBRE LOS ELEMENTOS MEDIANTE LOS CUALES SE PODRÍA MEJORAR LA FINANCIACIÓN.

Encuentro que los elementos mediante los cuales se podría mejorar la financiación pueden ubicarse en dos grupos. Unos dirigidos al Entorno Gubernamental, los otros al No Gubernamental.

Dirigida al Entorno Gubernamental		
Fiscalización Eficiente	Cantidad Económica	Política Científica
Control	Aumentarla por Tres	Rigidez Política
Inspecciones	Agencias más Potentes	Sistema de Financiación
Informes		Campaña de Publicidad

Dirigida al Entorno Gubernamental:

1-. Por Fiscalización Eficiente entiendo aquel control que debe realizarse coherentemente sobre no sólo, los recursos destinados a investigación, sino también sobre las infraestructuras destinadas a investigación. En la siguiente secuencia de transcripción, el investigador alude a la política científica y una forma de evaluación objetiva.

"La financiación del centro difícil. O sea, yo mejoraría la política científica al nivel de Estado. O sea, tendrían que dar más dinero y evaluar de una forma objetiva"⁴⁴⁵.

Los científicos, señalan que no parecen ser eficientes, aquellas infraestructuras que una vez construidas, se utilizan únicamente para que el titular responsable del espacio lo mantenga virgen para la actividad científica. Véase "Sobre La Ocupación De Espacios: Caso Facultad De Medicina De La Universidad De Salamanca". En la siguiente secuencia de transcripción, el investigador alude de manera coloquial, a la ausencia de rigor en el control del uso de los bienes inmuebles (laboratorios vacíos) y recursos recibidos para investigación, para los departamentos y que no se utilizan de manera eficiente.

"Mejorando en general la financiación del país. No es un problema sólo del CIC. Y que la gente chupara menos y diera más cuenta de lo que hace"⁴⁴⁶.

⁴⁴⁵ S. BC8.34.

⁴⁴⁶ S. A1.46.

Fernando González Galán

2-. En cuanto a la Cantidad Económica, señalan que no sería necesario multiplicar por 10 la financiación recibida del Entorno Gubernamental, sino con multiplicarla por 2 o por 3 se resolverían muchas deficiencias.

*"Que la financiación se aumentase. En este caso no se necesitaría multiplicar por 10 sino por 2 o por 3 únicamente. La de los fondos públicos"*⁴⁴⁷.

Otro investigador expresa el incremento de la cantidad económica en términos cualitativos señalando la disposición de recursos más elevados en las agencias o instituciones del Entorno Social.

*"Se podría mejorar si las convocatorias que hay fuesen o más numerosas o si dispusieran de presupuestos más elevados. No es un problema de que el CIC no lo solicite, es un problema de que esas agencias o instituciones no dan más dinero"*⁴⁴⁸.

3-. Los científicos señalan aspectos relativos a la política científica. Por rigidez política, me refiero al sometimiento de las iniciativas científicas a las directrices y permisos de los políticos en ejercicio. La siguiente secuencia de transcripción presenta una comparación entre la facilidad que le asiste, desde el Entorno Gubernamental, a una iniciativa científica, en Estados Unidos de América, y la dificultad que se opone en España por la reacción de los políticos.

*"Creo que sería espectacular un cambio en ese sentido. Por ejemplo, un director de un centro podría comprometerse emocionalmente en la creación de un centro, porque había la posibilidad de financiarlo de maneras alternativas. Sin embargo, aquí un director siempre es prisionero de reacción de los políticos de ese lugar"*⁴⁴⁹.

En cuanto al Sistema de Financiación en el apartado "Algunas Mejoras Elementales Para Lograr Una Investigación De Calidad", cuando aludo a la Indiferencia Curricular, presento una secuencia de transcripción donde el investigador manifiesta la carencia de un sistema de financiación eficiente, que no obligue a malgastar la calidad competitiva de los investigadores, teniendo que emplear la mayor parte de su tiempo en pedir financiación para los proyectos de

⁴⁴⁷ S. A2.46.

⁴⁴⁸ S. BC11.34.

⁴⁴⁹ S. BC2.34.

Fernando González Galán

investigación al Entorno Gubernamental. Algunos investigadores, han apuntado como solución la financiación directa a los centros de investigación.

La campaña de concienciación, implica la confianza que los investigadores depositan en la idea de que la ciencia, siempre que se presente como un beneficio directo para el bienestar de la ciudadanía, recibirá mayores recursos económicos procedentes del Entorno Social.

*"Es cuestión de ir avanzando e ir consiguiendo más recursos. Sobre todo yo creo que cuando a la gente le vendes la idea de que no sólo es quizá algo lejano, sino es algo que tiene una aplicación directa al día a día. Pues yo creo que la gente reacciona positivamente"*⁴⁵⁰.

Dirigida al Entorno No Gubernamental
Donantes
Financieros
Particulares

Dirigida al Entorno No Gubernamental:

Desde el Entorno No Gubernamental se puede colaborar con donaciones puntuales o formar parte del Programa de socio Colaborador CIC. Desde este Programa, aportando pequeñas donaciones periódicas, el contribuyente puede disfrutar de ventajas fiscales: 20% de bonificación fiscal en la cuota de IRPF y un 100% en la base imponible en el caso del impuesto de sociedades.

1-. Donantes Financieros: Fundaciones privadas, empresas privadas, grandes millonarios que aportaran recursos económicos a la Fundación del CIC.

*"Consiguiendo gente que fueran donadores de financiación pero vamos, me parece un tanto difícil ahora mismo"*⁴⁵¹.

De similar forma, en la siguiente secuencia de transcripción, el investigador refleja que principalmente mediante dinero procedente del Entorno No Gubernamental, podría mejorarse la financiación.

⁴⁵⁰ S. A3.46.

⁴⁵¹ S. BC5.34.

Fernando González Galán

*"Yo creo que fundamentalmente dinero privado. Lo que ya tenemos, que es el dinero público sería mejorado por la inversión privada"*⁴⁵².

En Estados Unidos la mayor parte de la financiación procede de instituciones privadas o fundaciones privadas. En el caso del CIC se ha procurado elaborar algo parecido y se creó la Fundación de Investigación del Cáncer Universidad de Salamanca (FICUS). Sin embargo, esta fundación no recibe gran aportación ciudadana, y tampoco la asignación de algún millonario, como sí sucede, con algunas fundaciones, en Estados Unidos. Pues en Estados Unidos las fundaciones reciben recursos económicos que varían según la cantidad percibida, no todas las fundaciones reciben grandes cantidades de recursos económicos.

*"En USA, consiguen mucho dinero con donaciones privadas. O bien podría contarse con aportaciones privadas de industrias, por ejemplo farmacéuticas, pero estas te condicionan un poco las investigaciones que vas a hacer. Las donaciones privadas no te condicionan"*⁴⁵³.

2-. Donantes Particulares: Ciudadanos que a título particular donan pequeñas cantidades económicas para ayudar a sufragar el sostenimiento de la investigación científica.

*"Que existiese algo que no existe en nuestro país, y es la idea de la aportación del particular a este tipo de organizaciones"*⁴⁵⁴.

Me pregunto, a continuación, en qué medida los grupos de investigación del Centro son autónomos o no, para captar recursos económicos. En el siguiente apartado, trato de observar, cualitativamente, el grado de legitimidad que la actividad científica del CIC posee en el Entorno Social.

6.10. SOBRE LA AUTONOMÍA O DEPENDENCIA DEL CENTRO PARA FINANCIARSE⁴⁵⁵:

El Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), depende del Entorno Gubernamental y No Gubernamental para financiarse. Tanto del

⁴⁵² S. BC1.34.

⁴⁵³ S. BC10.34.

⁴⁵⁴ S. A2.46.

⁴⁵⁵ L. Sanz Menéndez y L. Cruz Castro (2003) describen la autonomía de los personal científico como uno de los elementos en la explicación de la diversidad de respuestas y estrategias para atraer fondos, que

Fernando González Galán

propio estado español, como del extranjero. Es, en ese sentido, dependiente, al obtener la financiación de fuentes externas al CIC. Si esas fuentes, respecto de las que el CIC es dependiente, no existieran, muy difícilmente se podría realizar la investigación científica del CIC. En el Entorno Social del cual depende la investigación del CIC, coloco la legitimidad que el Centro disfruta, y que hace posible la financiación que recibe. Sin ese Entorno social, el Centro no podría existir.

Sin embargo, el CIC es autónomo en el sentido que son sus propios investigadores, quienes compitiendo por los recursos económicos, consiguen la financiación. Igualmente si el CIC careciera de investigadores competitivos, los cuales le dotan de autonomía para competir por financiación, el nivel de investigación científica del CIC disminuiría considerablemente. Y el Centro podría desaparecer.

En la siguiente secuencia de transcripción el investigador alude a esa doble circunstancia. Por un lado, son los propios investigadores quienes consiguen financiación compitiendo con otros grupos de investigación; y por otro, el Entorno Gubernamental en mayor medida y el No Gubernamental en menor medida ponen a disposición de los investigadores recursos económicos para la actividad científica.

"Bueno, es una respuesta un poquito trampa la que te voy a dar. Nosotros nos autogestionamos. En nuestra fundación ingresamos lo que gastamos o ingresamos un poquito más de lo que gastamos. Pero nuestra fuente de financiación, siempre es a través de proyectos competitivos, en organismos públicos, o bien del Ministerio de Sanidad o bien del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Y menos a través de la Fundación, es decir, de aportaciones de individuos privados. El funcionamiento de este centro necesita, no menos de 150 millones de pesetas anuales. El agua y la luz nos la paga la universidad, pero todo lo demás nos lo pagamos nosotros. Todo lo que conseguimos es de financiación competitiva con fondos públicos. Y financiación competitiva significa competir con otros centros. Luego la respuesta es un arma de doble filo. En definitiva, nuestros fondos vienen en convocatorias competitivas. Pero vienen de fondos públicos, fundamentalmente, como se podría mejorar la financiación del CIC"⁴⁵⁶.

Con ello diferencio la organización gestante, porque sus investigadores y el centro deben emplear tiempo en solicitar financiación.

llevan a cabo los personal científico dentro de las organizaciones públicas de investigación españolas, como consecuencia de la transformación de éstas tras la recesión económica de los años noventa.

Fernando González Galán

Organización Científica	Caso
Gestante	CIC

El CIC se encuentra en constante proceso para la adquisición de financiación de los proyectos científicos. De ahí, que note a la Organización Científica del CIC, como gestante.

Lo advertido hasta el momento, permite observar no solo el grado de dependencia de la Organización Científica con respecto al Entorno Social, contemplando así la dependencia de la legitimación social tiene el CIC. Sino que además, es posible apreciar las condiciones competitivas en las que trabaja el CIC. Una organización gestante, debe invertir tiempo en tareas administrativas con el fin de recibir recursos económicos para sus proyectos, restándolo del tiempo de investigación. Se encuentra en permanente estado de gestión, para adquirir financiación. Esta situación, lleva al CIC y a sus investigadores a, como ya señalé con anterioridad, emplear gran parte de tiempo en elaborar y solicitar financiación para los proyectos.

⁴⁵⁶ S. A2.45.

6.11. CONCLUSIONES PROVISIONALES

En el Capítulo Sexto he tratado de reflejar la influencia que la variable recursos económicos posee para la actividad científica del CIC.

La mayor parte de la financiación es recibida en concurrencia competitiva desde el Entorno Gubernamental. He clasificado los grupos de investigación en función de sus fuentes de financiación, llegando a obtener cuatro tipos de grupos distintos (tipo A: pública española, tipo B: pública y privada española, tipo C: pública, privada española y extranjera, tipo D: pública, privada española, extranjera y patentes).

Compruebo en este capítulo que la legitimación social traducida en recursos económicos, financiación de la actividad científica, en, al menos, la Organización Científica CIC, se observa en el Entorno Gubernamental principalmente. La ciudadanía como ya he comentado anteriormente, delega en el Entorno Gubernamental su capacidad para apoyar financieramente la actividad científica. Me he preocupado por conocer porqué el CIC no dispone de una mayor financiación. Las respuestas las encontré en las características del país, de la región y de la ciudad en que se ubica el CIC. Entre los aspectos que se podrían mejorar si existiera una mejor financiación he hallado: un adecuado programa que planifique la carrera de los investigadores, la contratación de personal, las infraestructuras, y las condiciones en las que trabajan los científicos. Igualmente traté de observar los elementos a través de los cuales efectuar esas mejoras.

Y por último, en torno a la autonomía o dependencia del centro para financiarse observé que es autónomo en cuanto que son sus investigadores quienes captan la investigación y dependiente porque los fondos proceden del Entorno Social, en ello se observa de nuevo el grado de legitimidad social que la actividad científica posee en el Entorno Social. Noto gestante la Organización Científica del CIC porque gesta la obtención de recursos.

A lo largo de los tres primeros capítulos del trabajo he observado aspectos relativos a la Organización Científica del CIC. Quiero señalar ahora que la actividad científica, en el CIC, no es posible sin la existencia, además de la propia Organización Científica, de instituciones en el Entorno Social que protejan y promuevan la actividad científica.

Fernando González Galán

Capítulo Séptimo

**INSTITUCIONES PROTECTORAS Y PROMOTORAS DE LA ACTIVIDAD
CIENTÍFICA**

La Organización Científica representa la institución generadora de la actividad científica, dónde se forja y se vela por trabajar en la investigación. Entiendo que, además, son necesarias instituciones en el Entorno Social que dirijan sus esfuerzos al objetivo de proteger y promover la actividad de la ciencia. Considero que la política científica pone de manifiesto la voluntad que, dichas instituciones, poseen para la protección y promoción de la actividad científica⁴⁵⁷ al servicio de la seguridad del país⁴⁵⁸ y de su progreso económico y social⁴⁵⁹. El estudio de la influencia del sistema de incentivos en la promoción de la actividad científica, así como el papel que tradicionalmente ha jugado la Universidad de Salamanca, en el apoyo al desarrollo de la investigación científica, son algunos de los puntos que igualmente trato en este capítulo.

En España, las instituciones que protegen y promueven la investigación científica, se sitúan, principalmente, en el Entorno Gubernamental. También, en menor medida, en el Entorno No Gubernamental, se pueden encontrar algunas fundaciones en determinadas áreas científicas, dedicadas a la promoción más que a la protección de

⁴⁵⁷ Luis Sanz Menéndez (1997) realiza un estudio sobre las políticas de ciencia y tecnología en España. Desde la construcción institucional de la política científica y tecnológica en el franquismo, hasta las perspectivas para la política científica y tecnológica en el gobierno del Partido Popular.

⁴⁵⁸ Un ejemplo de la política científica puesta al servicio de la seguridad del país lo encontramos en 1940 en los Estados Unidos de América: Por resolución del Consejo de Defensa Nacional se crea un: NATIONAL DEFENSE RESEARCH COMITÉ. Formado por científicos, junto con representantes del ejército, la marina y el gobierno. En 1941: Se crea una nueva agencia con la inclusión de la investigación médica. OFFICE OF SCIENTIFIC RESEARCH AND DEVELOPMENT (OSRD) sus competencias: Poder de iniciativa, autoridad, y capacidad de asignar fondos a la investigación científica y técnica. El 7 de diciembre de 1941: Japón ataca la base naval de Pearl Harbor. La flota de Estados Unidos queda muy limitada. La OSRD procede a seleccionar científicos de todo el país por sus calificaciones y fija las relaciones entre el gobierno y las instituciones de investigación. Modalidad de contrato de la OSD: "No profit no loss". No ganancia, no pérdida. El gobierno financia el 100% de los nuevos costes de investigación. A finales de 1942: Más de 2.000 contratos en operación, que emplean a 7.000 científicos procedentes de 280 instituciones diferentes. Harvey M. Sapolsky (1977: 443-471) escribió, en la edición de Ina Spiegel-Rösing and Derek de Solla Price del mismo año, un artículo sobre ciencia, tecnología y política militar. Sobre las interacciones entre la ciencia y la técnica militar trata igualmente Robert. K. Merton (1977: 281-287).

⁴⁵⁹ Un estudio sobre los inicios y desarrollo de la política científica, puede consultarse en Jean-Jacques Salomón (1977: 43-70), sobre científicos y poder político véase Sandorf A. Lakoff (1977: 355-391), sobre ciencia, tecnología y política exterior puede verse Brigitte Schroeder-Gudehus (1977: 473-506), sobre ciencia, tecnología y sistema internacional escribe Eugene B. Skolnikoff (1977: 507-533), sobre la relación entre política científica y el desarrollo de los países contémplese Ziauddin Sardar and Dawud G. Roser-Owen (1977: 535-575). Estos estudios pueden hallarse en la edición de Ina Spiegel-Rösing and Derek de Solla Price del mismo año.

Fernando González Galán

la actividad científica. Entiendo, pues, por política científica aquella destinada a proteger, promover y generar actividad científica. Solo en la medida en que, por un lado, la estabilidad a lo largo del tiempo esté presente en esas tres dimensiones y, por otro, se observen resultados palpables en la inversión I+D, en los resultados científicos: hallazgos científicos, generación de publicaciones científicas y patentes, podrá asegurarse que España posee una sólida política científica.

Instituciones	Medios	Ejemplos
Protectoras	Marco legal	Gobiernos, USAL, CSIC
Promotoras	Financiación	FICUS, Instituciones financieras
Generadoras	Actividad científica	CIC, CBMSO, CNIO

Por instituciones financieras, entiendo entidades privadas que promueven la investigación científica mediante aportaciones económicas a proyectos de investigación. Algunos ejemplos de ello, son la Fundación Areces, Fundación Caja Madrid, Fundación La Caixa, Fundación Mapfre, Fundación BBVA, etc.

A continuación, presento un cuadro donde de manera más específica señalo las instituciones protectoras y promotoras, más importantes, del CIC.

Instituciones Protectoras y Promotoras del CIC
Universidad de Salamanca
Centro Superior de Investigaciones Científicas
Consejería de Sanidad y Bienestar Social de la Junta de Castilla y León
Proyectos de Colaboración Fondos Europeos, fondos FEDER
Ministerio de Ciencia y Tecnología
Ministerio de Sanidad y Consumo Fondo de Investigación Sanitaria FIS
Secretaría de Estado de Universidades (SEUI)
Diputación provincial de Salamanca
Ayuntamiento de Salamanca
Caja Duero
Fundación Científica de la Asociación Española Contra el Cáncer
Fundación de Investigación del Cáncer Universidad de Salamanca (FICUS)
Fundación Moraza

**7.1. SOBRE LA CREENCIA EN SI LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA VIENE DEFINIDA
POR UNA ADECUADA POLÍTICA CIENTÍFICA⁴⁶⁰.**

La política científica española se rige mediante las directrices de la Unión Europea. A continuación presento el VI Programa Marco de I+D+I en la Unión Europea.

VI PROGRAMA MARCO DE I+D+I⁴⁶¹

LAS SIETE PRIORIDADES TEMÁTICAS:

Las siete áreas prioritarias son las consideradas como de excepcional interés y valor añadido para la UE.

Ciencias de la vida, genómica y biotecnología para la salud.

Integrar la investigación post-genómica con enfoques biomédicos y biotecnológicos.

Tecnologías para la sociedad de la información TSI.

Integrar redes y ordenadores en el ambiente cotidiano del individuo, el ambiente inteligente.

Nanotecnologías y nanociencias, materiales funcionales basados en el conocimiento, nuevos dispositivos y procesos de producción.

Contribuir a la transición a una industria de producción europea basada en el conocimiento y el desarrollo sostenible.

Aeronáutica y espacio.

Conseguir mayores niveles de excelencia tecnológica, concentrando I+D en el contexto del Consejo Asesor de Investigación Aeronáutica en Europa y la Estrategia Europea del Espacio.

Calidad y seguridad de los alimentos.

Asegurar la salud y el bienestar de los ciudadanos, gracias a un mejor entendimiento de la dieta y factores ambientales en la salud.

Desarrollo sostenible, cambio global y ecosistemas.

Reforzar las capacidades de I+D de la UE para implantar un modelo de desarrollo sostenible a corto y medio plazo, integrando sus dimensiones económicas y ambientales y contribuir a los esfuerzos internacionales para mitigar los efectos perjudiciales del cambio global.

Ciudadanos y gobernanza en la sociedad del conocimiento.

Suministrar la base científica para la gestión de la transición hacia la sociedad europea basada en el conocimiento, condicionada por las políticas nacionales, regionales y locales y los procesos de toma de decisiones de individuos, familias y otros colectivos sociales.

EL VI PROGRAMA MARCO:

El VI Programa Marco de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Demostración (6PM) es una colección de acciones para promover y financiar la investigación a nivel de la Unión Europea (UE).

El 6PM es el principal instrumento legal y financiero de la Comisión Europea (CE) para crear el Espacio Europeo de Investigación,

⁴⁶⁰ L. Sanz Menéndez y L. Cruz Castro (2003:1302) describen la autonomía política de las organizaciones públicas de investigación española en relación con el sistema político establecido por los ministerios. Respecto del sistema político, los ministerios nombran a los directores de las organizaciones públicas de investigación, CSIC, INTA, etc., y asignan fondos anualmente para estas organizaciones. Después, las organizaciones, tienen un marco regulador, según el cual pueden obtener fondos ofertados extramuros que pueden añadir a los presupuestos de que ya disponen para así llevar a cabo sus proyectos y actividades de investigación.

⁴⁶¹ Fuente: www.mcyt.es/vipm. Más información en <http://www.cordis.lu/fp6>, <http://www.sost.es>, <http://www.cdti.es>.

que permita a la UE superar la actual fragmentación de esfuerzos en I+D entre los distintos programas nacionales y organismos

(CERN,..) y programas europeos (COST, EUREKA,..). Con un presupuesto de 17.500 M€, los proyectos transnacionales de investigación deben de reforzar la base científica y tecnológica de la industria europea, resolver grandes problemas sociales y apoyar otras políticas de la UE.

PARTICIPACIÓN:

Pueden participar entidades legales (centros de I+D, universidades e industria, PYMES e individuos) de los 15 Estados Miembros, de países asociados al 6PM y de terceros países (con diferentes reglas de participación).

ESTRUCTURA:

El 6PM se estructura en tres bloques agrupados en tres programas específicos.

El 1º programa específico "Integrando y Reforzando el ERA" se dirige a una integración y concentración de la investigación en: 7 áreas prioritarias; PYMES; cooperación internacional con terceros países; apoyo a otras políticas; explorar ciencias y tecnologías nuevas y emergentes y anticipar las necesidades futuras en la UE. Además se promoverá la coordinación de acciones conjuntas en I+D a nivel regional, nacional y de la UE.

El 2º programa específico "Estructurando el ERA" se dirige a vencer las debilidades estructurales de la investigación europea, con actividades en: Investigación e Innovación; Recursos humanos y movilidad; Infraestructuras de investigación y Ciencia y sociedad

El tercer programa específico se dirige a intensificar la cooperación en energía nuclear: fusión, residuos radioactivos, protección contra la radiación, tecnología y seguridad nuclear.

INSTRUMENTOS:

Existen diferentes tipos de proyectos de I+D y acciones para el 6PM. *Redes de Excelencia*, puesta en red de una masa crítica de recursos y experiencia, en un programa conjunto de actividades con el objetivo de conseguir una integración progresiva y duradera de las actividades de I+D de los socios.

Proyectos Integrados, dirigidos a obtener conocimiento para nuevos productos, procesos o servicios para aumentar la competitividad o resolver problemas sociales a nivel de la UE.

Proyectos Específicos Orientados de investigación, innovación o demostración, con menor alcance y ambición que los PI.

Acciones de Coordinación de actividades de I+D+i.

Acciones Específicas de Apoyo para complementar la implantación del 6PM y ayudar a preparar políticas futuras de I+D.

Existen además instrumentos para: *movilidad de individuos y organismos de acogida*, *PYMES* y de apoyo al uso y desarrollo de *infraestructuras*.

Seguidamente muestro la creencia en si la actividad científica viene definida por una adecuada política científica. En las entrevistas, he encontrado dos tipos de situaciones en la política científica, las noto como políticas coyunturales y políticas improvisadas.

	Política Científica	
Políticas Coyunturales		Políticas Improvisadas
Condicionada UE	¿Esfuerzo Voluntarista O Planificación?	Asignaciones Injustas De Recursos Efecto Lucas
Oleadas de Opinión		Retornos
Prioridades en Cambio		Becarios
Inexistencia de proyecto		Plazos Inestables

La investigación científica en España, apenas si logra recibir apoyo, más allá de la vitalidad, el entusiasmo, la ilusión, y la voluntad por la investigación científica de los científicos. No en vano, el surgimiento del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) observa, como origen, la ilusión de los científicos Julio Rodríguez Villanueva y Antonio López Borrasca por la investigación científica. Así, los alumnos de sus escuelas son los que impulsan la idea del CIC.

Entiendo por Política Científica aquella que planifica, dirige, vertebra, dota de solidez, estabilidad, vitalidad, renovación al cuerpo de la actividad científica. Para algunos científicos no existe Política Científica, sí existe Esfuerzo Voluntarista. Véase la siguiente secuencia de transcripción.

"No, lo que creo, es que hay mucha gente muy buena, con ganas de trabajar, pero que responde más al esfuerzo voluntarista, individual de cada científico que a una política científica"⁴⁶².

Sin embargo, existen claros ejemplos de lo contrario. La Red Temática de Investigación Corporativa de Centros de Cáncer (RTICCC), representa una planificación con respecto a la investigación científica, para el territorio español, que permite vertebrar y articular la I+D en el ámbito del Cáncer. En este sentido se puede entender que una planificación científica unida a la voluntad de numerosos científicos y centros de investigación, ha permitido crear una red para la protección, promoción, y generación de la actividad científica en el ámbito del Cáncer⁴⁶³.

Entiendo por **Políticas Coyunturales** aquellas que se dan en función de elementos temporales. Los cuales pueden, incluso, provocar cierta alarma social. Una vez desaparecen estos elementos, la política

⁴⁶² S. A4.50.

⁴⁶³ Sobre políticas de formación en la investigación biomédica en España, puede verse L. Sanz Menéndez y V. M. Díaz (2000).

Fernando González Galán

finaliza. He apreciado cuatro elementos característicos de este tipo de políticas.

Condicionada UE: La política científica que se realiza en España, se desprende de las directrices de la Unión Europea, no existen iniciativas, interés propio del estado español en establecer una adecuada política científica.

*"Básicamente lo que se hace es seguidismo de la Unión Europea. Los tíos que están en las posiciones de decidir la política científica no tienen ni idea de la política científica. Y están ahí porque en el reparto les ha tocado ser directivo en ese momento"*⁴⁶⁴.

La política científica se mueve de acuerdo a las directrices de la Unión Europea. El artículo III-251 del Tratado por el que se establece una Constitución para Europa señala que la ley Europea establecerá el Programa Marco plurianual para el desarrollo científico y tecnológico. El Programa Marco se basa en los siguientes tres puntos:

- a) fijará los objetivos científicos y tecnológicos que deban alcanzarse mediante las acciones contempladas en el artículo III-249 y las prioridades correspondientes;
- b) indicará las grandes líneas de dichas acciones;
- c) fijará el importe global máximo y las normas de participación financiera de la Unión en el Programa Marco, así como las cuotas respectivas de cada una de las acciones previstas.

Prioridades en Cambio, Oleadas de Opinión⁴⁶⁵: Las políticas científicas buscan rentabilidad a corto plazo, que supongan un rendimiento electoral en las campañas electorales y en las elecciones democráticas, locales, regionales o estatales.

*"No hay muy buena política porque los políticos siempre buscan una rentabilidad a corto plazo y en ciencia la investigación debe hacerse a largo plazo"*⁴⁶⁶.

El apoyo a la investigación en Cáncer, depende del impacto social de la enfermedad y de la rentabilidad política que del

⁴⁶⁴ S. A1.50.

⁴⁶⁵ Un estudio sobre ¿Por qué cambian las políticas? En la política europea de investigación y desarrollo tecnológico, puede verse en Luis Sanz Menéndez (2001).

Fernando González Galán

apoyo a la investigación en Cáncer se puede obtener. En ello, se puede observar la legitimidad social que recibe la investigación en Cáncer gracias a la repercusión de la enfermedad en el Entorno Social.

De una búsqueda incesante de rentabilidad a corto plazo, se derivan por un lado, las prioridades, de las directrices de la política científica, en un continuo cambio.

"No. Ese es otro de los problemas en España, la política científica es rápida. No se puede decir que exista un proyecto nacional científico a 20 ó 30 años vista. Estamos cambiando las prioridades continuamente, no hay una coherencia en ese aspecto"⁴⁶⁷.

Y por otro lado, las oleadas de opinión.

"No existe política científica en nuestro país desde mi punto de vista. Existen oleadas de opinión, que son muy controvertidas, yo no las comparto"⁴⁶⁸.

A veces, provocadas por catástrofes ecológicas, por ejemplo, mareas negras, provocadas por hundimientos de barcos petroleros. Las consecuencias, de estos cambios en la política científica, las padecen los investigadores. En la siguiente secuencia de transcripción el investigador expone dicha realidad.

"Viene definida por una inadecuada política científica. La política científica en España, es que no existe, o no se materializa. Es verdad que están haciendo esfuerzos. Con cada gobierno, se cambia de política, de directrices. Y yo tengo la impresión de que si hay necesidad de presupuesto, se por el Prestige, se saca dinero de partidas destinadas a la ciencia. Mi opinión es que reducen presupuestos cuando les interesa, retrasan plazos cuando les interesa, las becas unas veces salen, otras no salen, un año salen en abril y otro salen en octubre, en fin. No hay ninguna cosa fija, ni consistente"⁴⁶⁹.

Otras, por ejemplo, por patologías en determinados animales, caso de las vacas locas. En todos estos casos, se pierden cantidades astronómicas de recursos económicos.

"Me parece absurdo que por ejemplo, porque un año salgan vacas locas, pues entonces un año se promocionen vacas

⁴⁶⁶ S. BC5.38.

⁴⁶⁷ S. A3.50.

⁴⁶⁸ S. A2.50.

⁴⁶⁹ S. BC13.38.

Fernando González Galán

locas. Y se da una burrada de dinero para lo de las vacas locas"⁴⁷⁰.

En la convocatoria de becas de formación de personal investigador del año 2004 la Comunidad Autónoma de Castilla y León reflejaba las siguientes áreas prioritarias:

Sectores Estratégicos de la Región	Áreas Emergentes de la Región	Sociedad del Conocimiento	Áreas Sanitarias
Automoción	Biotecnología	Lengua	Biología Molecular
Agroalimentación	Aeronáutica	Contenidos Digitales	Biología Celular
Telecomunicaciones	Aeronáutica		Genética
			Biomedicina

Sin embargo, para el siguiente investigador en Castilla y León no se dedica un apartado importante a la política científica.

*"Yo sé que no se nos dedica un apartado importante en el ámbito de política, entonces todo. Si el gobierno no tiene como preferencia esto, entonces malo vamos a hacer para sacar proyectos. Entonces telecomunicaciones es una cosa que avanza muchísimo, cuando tu oyes por ejemplo el proyecto de ciencia y tecnología de toda Castilla y León. Y vas a escucharlo, pues entusiasmada porque crees que están soportando una partida grande para la investigación y demás. Y ves que la investigación sólo se limita a telecomunicaciones, quieren poner el tendido para los teléfonos móviles. Que me parece muy bien, pero es que últimamente investigación y ciencia no es sólo eso, no es sólo tecnología"*⁴⁷¹.

Inexistencia de Proyecto: Los científicos denuncian la inexistencia de un Proyecto Nacional en Ciencia a 20 ó 30 años, que permita desarrollar, con estabilidad, la actividad científica respecto de las diferentes áreas, en España. Los cambios que constantemente se producen en las prioridades, impiden la creación de este proyecto.

"Yo creo que no. Pues yo creo que el país tiene que decir claramente cuáles son prioridades científicas. Pero no de cada cuatro años que haya elecciones. Sino en el ámbito de consenso de estado. Es decir, a este estado independientemente del partido político le interesa A, B, y C. Por tanto eso define una cosa muy clara, lo que me interesa, y lo que no me interesa. Entonces lo que se hace ahora es, tenemos buena voluntad y vamos a potenciar todo. Pues España no tienen potencia para hacer todo. Y mi

⁴⁷⁰ S. BC7.38.

⁴⁷¹ S. BC4.38.

Fernando González Galán

sensación es que no está teniendo una adecuada política científica"⁴⁷².

En la siguiente secuencia de transcripción, el investigador presenta la repercusión, que la inexistencia de proyecto científico a largo plazo, provoca en el personal investigador.

"Entonces yo creo que tendría que haber una mejor política de personal investigador. Distribuir más recursos, entre más gente. Porque la gente que trabaja en Cáncer, muchos nos quejaremos, hay dinero, la que trabaja en otros muchos campos no tienen nada o muy poco. Y ahí la gente se desmoraliza, la gente lo deja, si son profesores de universidad terminan, ya no hacen investigación. Cuando terminan sus clases, si no vienen alumnos a visitarlos, se dedican a leer el periódico. Si no le dan dinero para investigar, o le dan un año, y tres años no. La gente no puede establecer una línea de investigación. Porque no puede tener a personal que esté trabajando para ellos. Cuando pueden decirte, pues el año que viene te pago pero hasta el año que viene no puedo. La gente tiene que vivir. Entonces la política del personal investigador creo que es lo más fundamental"⁴⁷³.

Noto por **Políticas Improvisadas**⁴⁷⁴, aquellas que tratan de sostener, aún en condiciones precarias, la actividad científica en España. Uno de los investigadores describe del siguiente modo estas políticas.

"Y yo creo que hay una falta total de planificación. Todo es muy improvisado. Eso daña mucho al investigador. Y yo creo que habría que apostar en invertir más en la generación de conocimiento. Que en definitiva es lo que se hace en investigación"⁴⁷⁵.

He encontrado cuatro características que describen lo que noto como Políticas Improvisadas.

Asignaciones Injustas De Recursos. Efecto Lucas: En las entrevistas aprecio la existencia de centros, en los cuales los investigadores reciben asignaciones económicas para sus proyectos de investigación, con independencia de ser positivamente evaluados.

La Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, ANEP, es una agencia especialmente dirigida a la evaluación de la actividad

⁴⁷² S. BC14.38.

⁴⁷³ S. BC11.38.

⁴⁷⁴ Sobre las vicisitudes de la ciencia española y la política tecnológica escriben L. Sanz Menéndez, E. Muñoz, C. E. García (1993).

⁴⁷⁵ S. BC1.38.

Fernando González Galán

científica de los distintos investigadores. He observado, mediante las entrevistas, la existencia de investigadores en determinados centros o lugares de investigación, que habiendo sido evaluados negativamente, continúan recibiendo recursos económicos para las tareas negativamente evaluadas, ello pone de manifiesto, de nuevo, un fenómeno de pérdida de recursos. Desprendo, que las evaluaciones de la ANEP, no disponen de mecanismos a través de los cuales sus decisiones se puedan aplicar correctiva y eficientemente⁴⁷⁶.

Algunos investigadores señalan que ellos no pueden acceder a esa forma de financiación por las normas del BOE, mientras otros investigadores, debido a que disponen de contactos, sí acceden a dos proyectos solapados. Se observa en este hecho, una baja capacidad de las instituciones garantes de la protección y promoción de la actividad científica, para lograr una aplicación de las normas disciplinaria y meritocrática a todos los investigadores.

"Las áreas de acción general están muy pobremente definidas. Yo creo que habría que ser mucho más estricto a la hora de las selecciones. Creo que hay gente que a pesar de ser evaluados negativamente o pobremente, se le sigue dando dinero. Hay una serie de normas por BOE, tu no puedes pedir un proyecto de financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología y solaparlo con uno del FIS. Y, sin embargo, hay gente que los tiene, ¿por qué?. ¿Por qué yo no puedo pedir como IP y hay gente que sí?. Porque tiene contactos, bueno eso ya lo sabemos, pero me parece injusto. Se lo dan basándose en la cabeza de la pirámide"⁴⁷⁷.

Estas situaciones, unidas a la ya limitada financiación que recibe la investigación científica, suponen un incremento del agravio para el progreso de la ciencia. Más adelante, abro un breve apartado sobre la conveniencia de condicionar la permanencia, en el puesto de investigador, a la producción científica del investigador.

Es conocido el Efecto Mateo en la Ciencia⁴⁷⁸. El Evangelio según San Mateo relata⁴⁷⁹:

⁴⁷⁶ Sobre las pautas institucionalizadas de evaluación en la ciencia en colaboración con Harriet Zuckerman puede consultarse Robert K. Merton (1977: 579-621).

⁴⁷⁷ S. BC7.38.

⁴⁷⁸ En palabras de Robert K. Merton "el efecto Mateo describe la acumulación del reconocimiento a las contribuciones científicas particulares de científicos de considerable reputación, y la negación de tal reconocimiento a los que todavía no se hayan distinguido". Sobre una explicación más amplia del Efecto Mateo en la Ciencia puede consultarse Robert K. Merton (1977: 554-578).

⁴⁷⁹ Conocida como la parábola de los talentos en el evangelio según San Mateo (Mt 25 14-30). El lector puede igualmente encontrarla en el evangelio según San Lucas (Lc 19 12-27), como la parábola de la minas.

Fernando González Galán

*"Porque a todo el que tiene, se le dará y le sobraré;
pero al que no tiene, aun lo que tiene se le quitaré".*

Aquí entiendo por Efecto Mateo aquel que origina que a quien produzca científicamente se le dará más espacio, mayor cantidad de recursos económicos, en definitiva mayores posibilidades para competir científicamente. Mientras, al que produzca poco, por producir poco, se le quitará financiación, espacio en laboratorio, etc⁴⁸⁰. El siguiente extracto de secuencia de transcripción, si bien ya ha sido presentado anteriormente, permite, ahora, ilustrar el hecho que he convenido en notar como Efecto Lucas. En él, se pone de manifiesto cómo tras una evaluación negativa existen investigadores que continúan recibiendo recursos económicos.

"Hay gente que a pesar de ser evaluados negativamente o pobremente, se le sigue dando dinero".

A continuación, presento la parábola evangélica según San Lucas:

"Leví le ofreció en su casa un gran banquete. Había un gran número de publicanos, y de otros que estaban a la mesa con ellos. Los fariseos y sus escribas murmuraban diciendo a los discípulos: ¿Por qué coméis y bebéis con los publicanos y pecadores?. Les respondió Jesús: No necesitan médico los que están sanos, sino los que están mal. No he venido a llamar a conversión a justos, sino a pecadores⁴⁸¹".

Son llamados al "gran banquete" de la financiación los "pecadores": existen investigadores que siendo evaluados negativamente, continúan recibiendo recursos económicos. Son dotados con espacio, laboratorio, a la "mesa", los "publicanos": existen investigadores que, sin trabajar en el laboratorio, mantienen virgen el espacio que les asignaron, sin investigar, no publican. Pues, ¿cómo va a publicar quien no investiga? A ello noto Efecto Lucas en la organización de la actividad científica⁴⁸².

⁴⁸⁰ No me refiero al reconocimiento que reciben los científicos de considerable reputación, y a la negación de tal de los que todavía no se hallan distinguido.

⁴⁸¹ La parábola se encuentra no solo en el evangelista San Lucas (Lc 5, 29-32). También en los evangelistas San Mateo (Mt 9 10-12) y en San Marcos (Mc 2, 15-17).

⁴⁸² Aunque, aquí aludo a las disciplinas del área biomédica, recuérdese que concibo por realidad científica no solo a las disciplinas pertenecientes a la realidad física, también aquellas que estudian la realidad social y la realidad psíquica. En las entrevistas a los responsables institucionales (RI 8.2), he contemplado cómo en la Universidad de Salamanca los méritos presentados por la rama de la filología hispánica son siempre relativos a la fama y al prestigio que la filología hispánica posee en la historia académica, docente, de la Universidad de Salamanca, raramente se presentan resultados de investigaciones científicas recientes.

Fernando González Galán

Observaría, pues, dos tipos de investigadores tras interpretar las entrevistas: 1) aquellos que procederían del efecto Mateo, es decir, investigadores que siendo evaluados positivamente, les son concedidos nuevos recursos económicos para sus proyectos; 2) los que procederían del efecto Lucas, cuyas características se modelarían en las tres siguientes:

1) Son evaluados negativamente y continúan recibiendo financiación.

2) Tendencia A La Virgindad De Los Espacios: No investigan en los laboratorios y se les continúa dando espacio de laboratorio, lo mantienen impoluto hasta que se jubilan.

3) Publican no (publicanos).

El efecto Mateo en la ciencia favorece, según lo interpreto en el presente apartado, la selección de los mejores. Mientras, el efecto Lucas propicia que los peores continúen recibiendo los manjares del gran banquete (recursos económicos y espacio). Ambos efectos coexisten en la organización de la actividad científica. Véase, por ejemplo, las dos posiciones (pasiva y activa) mostradas para el caso de la ocupación de espacios en la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca. Así, para el caso del CIC sería apropiado el efecto Mateo, pues los mejores son seleccionados; mientras, para el caso de la Facultad podría, además del efecto Mateo, también aplicarse el efecto Lucas, pues se observan espacios, laboratorios, "regentados" por científicos, investigadores, o profesores de universidad que no investigan, no publican y no compiten en la actividad científica.

Los investigadores han mostrado en las entrevistas que tanto en Estados Unidos, como en Inglaterra, los científicos que dejan de rendir, producir científicamente, pierden espacio en laboratorio o pierden el contrato. Lo que noto como efecto Lucas, muestra a las claras, que la organización de la actividad científica de España, mostrada en las entrevistas, difiere de aquellos países en ese punto⁴⁸³.

⁴⁸³ Existe un estudio relativo al sistema de recompensas en la ciencia Británica y Americana en J. Gaston (1978 a).

Fernando González Galán

Retornos⁴⁸⁴: La carrera científica en España adolece de personal formado, que una vez en el extranjero, no existen apenas posibilidades en España para su regreso.

*"Pues yo creo que no hay una buena política científica y expresión de eso es que mucha gente se va fuera de España y no vuelve. Que realmente no tiene la posibilidad de que aquí pueda desarrollar el trabajo como pueda hacerlo en el extranjero. Y estamos perdiendo mucha gente. En los últimos años, se está intentando recuperar parte de esa gente, con programas Ramón y Cajal. Pero no sé, de momento eso es una medida transitoria. No creo que se esté potenciando lo suficiente la formación, y captación de esa gente para investigar aquí"*⁴⁸⁵.

Las Políticas Improvisadas permiten un regreso limitado de personal investigador del extranjero. A ello contribuyen los programas Ramón y Cajal o FIS, gracias a los cuales se contrata a investigadores posdoctorales. La política encaminada a lograr el retorno de investigadores es por ahora muy limitada, ya que gran parte del personal investigador acogido al programa Ramón y Cajal, procedía de centros ubicados en España.

*"Pues en que una vez que esa gente se haya formado fuera, darles los recursos y la motivación suficiente, como para que volvieran aquí a desarrollar ese trabajo, a la gente que realmente vale. Y al final quién se lleva también los Ramón y Cajal. No sólo los que han estado fuera, sino también la gente que ha estado aquí durante muchos años. Unos se lo merecen y otros no. Pero que esa gente ya estaba incorporada aquí. No ha habido mucha gente que estando fuera haya venido con el Ramón y Cajal"*⁴⁸⁶.

Becarios: Si los becarios, mayoritariamente predoctorales, cesaran en su actividad científica, entonces, se paralizaría la investigación científica en España. Entendido esta situación como propia de las Políticas Improvisadas, caracterizadas por condiciones de eventualidad. En este caso, mediante becas predoctorales, incluso becas posdoctorales, en gran medida, la investigación científica se mantiene en España.

"O sea, ahora los becarios no son nada, porque no se les reconoce paro, no se les reconoce seguridad social, no son nada. Y se equivocan en un sentido, porque es cierto que

⁴⁸⁴ Sobre la consideración del Programa Ramón y Cajal como una nueva política de recursos humanos puede consultarse L. Sanz Menéndez y otros (2002).

⁴⁸⁵ S. BC12.38.

⁴⁸⁶ S. BC12.38.

Fernando González Galán

es gente en formación, pero si los becarios de toda España dejaran de trabajar, la investigación se paraba. Porque no hay personal investigador. Todo se basa en becarios. Y muy pocos contratos, a partir de que termina la tesis pues bueno, quizá ya haya 50% becarios y 50% contratados. Pero ahí sigue siendo muy penoso. Porque ya dices, que en el nivel académico el doctor es el título más alto que se puede conseguir, no quiere decir que tu no puedas formarte, en investigación siempre te formas. Pero ya eres doctor ya has llegado al máximo. ¿Cómo puede ser que te sigan dando becas de formación?"⁴⁸⁷.

Plazos Inestables:

Algunas Consecuencias
Reducción de presupuestos
Retraso de plazos
Becas que no siempre se ofertan
Variaciones en las fechas de convocatoria

En la siguiente secuencia de transcripción el investigador presenta la situación.

"Mi opinión es que reducen presupuestos cuando les interesa, retrasan plazos cuando les interesa, las becas unas veces salen, otras no salen, un año salen en abril y otro salen en octubre, en fin. No hay ninguna cosa fija, ni consistente"⁴⁸⁸.

En el presente estudio que encuadro bajo el capítulo Instituciones Protectoras y Promotoras de la Actividad Científica, observo que estas Instituciones situadas en el Entorno Gubernamental principalmente, no llevan a cabo políticas científicas que permitan la actividad científica deseada por los investigadores. Me pregunto, a continuación, por cuáles son los cambios necesarios para lograr una política científica adecuada.

7.2. ADECUADA POLÍTICA CIENTÍFICA⁴⁸⁹

Política Gubernamental	Modo de Financiación	Modo de Evaluación
Acuerdo Pluripartidista	Asegurador	Gestor de masa crítica
Objetivos Nacionales		Competitivo
Largo Plazo		Meritocrático

⁴⁸⁷ S. BC11.38.

⁴⁸⁸ S. BC13.38.

⁴⁸⁹ La inversión, el desarrollo y la innovación son los tres pilares en los que se sostiene la actual política científica europea. Para el caso de España puede verse un estudio sobre socioeconomía en ciencia, tecnología e innovación en España es realizado por Luis Sanz Menéndez (1998).

Fernando González Galán

Conforme a lo observado en las entrevistas, contemplo tres puntos en la política científica que los investigadores entienden debe seguir el Entorno Gubernamental.

Política Gubernamental: Se trata de la política que debe seguir el Entorno Gubernamental, marcada por un acuerdo pluripartidista, y que permita llevar a cabo, de manera estable, la actividad científica a largo plazo, 20 ó 30 años vista.

"Entonces lo que hace falta es un proyecto nacional, pluripartidista donde básicamente todos los partidos asuman la política científica concreta de tal manera que no haya problemas con cambios de gobierno. La política se mantiene, que después cambien más o menos financiación pero la política tiene que ser la misma, los objetivos tienen que ser los mismos"⁴⁹⁰.

Un acuerdo pluripartidista, con objetivos nacionales de tal modo que no surjan problemas debidos a Políticas Coyunturales, Políticas Improvisadas, cada vez que se produce un cambio de gobierno.

"En tener una serie de objetivos nacionales, en definir unos proyectos de investigación determinados, y un sistema coherente que no cambie. Es decir, es como un sistema educativo. Tener una serie de líneas y una estructura que no cambie a lo largo del tiempo. Es decir, pues tenemos que saber cómo va a ser el sistema científico cada 25 años. Y un acuerdo nacional. La ciencia no es ni de derechas, ni de izquierdas, es una cosa que trasciende cualquier tipo de idea política, incluso tanto la derecha como la izquierda lo puede asumir"⁴⁹¹.

Modo de Financiación: Aprecian que la financiación debe configurarse desde una organización que regule y asegure eficientemente tanto los salarios de los investigadores, como las concesiones a proyectos de investigación.

"Pues con un sistema que asegure una adecuada financiación y una adecuada evaluación para todos"⁴⁹².

Modo de Evaluación: Los investigadores proponen una eficiente organización en la evaluación. Por Gestor De Masa Crítica entiendo que el modo de evaluación debe ser ejercido adecuadamente para todos los científicos y los resultados de las evaluaciones deben observar

⁴⁹⁰ S. A2.51.

⁴⁹¹ S. A2.51.

⁴⁹² S. A3.51.

Fernando González Galán

garantías para su cumplimiento. La evaluación debe servir de criba y crear una masa crítica de investigadores mediante la cual sólo los mejores investigadores ganen los proyectos de investigación. Ello obliga a que el régimen de evaluación sea competitivo, meritocrático, y generalizado a todos los investigadores que deseen recibir financiación del Entorno Gubernamental para sus proyectos de investigación.

"No hay financiación, la evaluación es poquísima, que se pueda crear una masa crítica de investigadores, que se lleven los proyectos los mejores"⁴⁹³.

Una de las ideas recibidas en las entrevistas consiste en financiar directamente los centros de investigación. En este caso, serían los centros, los comités evaluadores de los centros, los que garantizarían una eficiente gestión en la evaluación de los investigadores. Uno de los investigadores muestra como ejemplo el EMBL, Centro de Investigación en Biología Molecular, situado en Heidelberg, Alemania.

"Sin duda seleccionar a los mejores, y apoyarles durante un periodo de tiempo. Sin ningún tipo de condiciones. El EMBL es el que tiene una política correcta, selecciono a este tipo de gente, me parece entre 30 y 40 años. Y durante 9 años se le da una cantidad de dinero, no para que derrochen, pero sí para que no tengan que preocuparse económicamente, de su financiación. Lo peor, es que todo el mundo te dice que el EMBL es muy bueno, pero nadie dice pues vamos a hacerlo nosotros de esa forma. En el EMBL tienen gente joven, están en Heidelberg, dinero, y un montón de gente que quiere ir a trabajar allí. Pues si sabemos que es el sitio y funciona, porque no lo hacemos aquí. Pues no lo sé. Aquí se han puesto las evaluaciones, pero mucho me temo que al final la gente se va a quedar aquí"⁴⁹⁴.

Con lo desarrollado hasta el momento, he procurado mostrar que la Política Científica es el efecto de los acuerdos establecidos entre individuos en instituciones del Entorno Gubernamental, con el fin de proteger y promocionar la actividad científica desde ese Entorno Social. He observado para ello, algunas de las posibles deficiencias que presenta la Política Científica, según los investigadores, contemplando las consecuencias que producen esas deficiencias en la actividad investigadora. Igualmente he apreciado las propuestas

⁴⁹³ S. A3.51.

⁴⁹⁴ S. A4.51.

Fernando González Galán

expresadas para un cambio que mejore la Política Científica, y por ende repercute en la calidad de la investigación de los científicos.

A continuación, presento un apartado donde estudio la existencia de instituciones, del Entorno Social, particularmente Gubernamental y Operativo, que han promovido la creación del CIC. Quiero conocer con ello, en qué medida es posible entender la concepción del CIC como el efecto de una Política Científica, y por tanto como el resultado de la actuación de Instituciones Protectoras y Promotoras de la actividad científica.

7.3. SOBRE LA CONSIDERACIÓN DE LA CREACIÓN DEL CIC COMO EL EFECTO DE UNA POLÍTICA CIENTÍFICA PREVIAMENTE PLANIFICADA⁴⁹⁵

Sí
Modelo

Sí es el resultado de una política científica, al menos como modelo:

Modelo: Algunos científicos entienden que el CIC se puede observar como un modelo a imitar para la política científica. Se puede considerar como un modelo aplicable en otros lugares del país, y como ejemplo de una apuesta política del Entorno Operativo, Universidad, y del Entorno Gubernamental, local y regional.

*"Como no responde a una política científica, no se puede decir que sea parte de una política científica. Puesto que no nació de un plan, sino que aprovechó una cosa que ya existía. Ahora que el modelo del CIC es modelo aplicable, es un modelo a seguir en otros sitios. O sea, porque el tamaño es relativamente pequeño con lo cual es viable económicamente. Entonces lo que no puede haber es quinientas facultades de medicina y quinientas de biología. Mejor lo que tengas bueno, ponlo junto y aprovéchalo, los recursos. Ahora mismo como modelo para otros sí que podía servir. Pero no que nació como consecuencia de una política científica. Por suerte, nació porque no había una política científica. Porque sino, no llega a salir. Por la experiencia, porque desde que empiezas hasta que las cosas cuajan pasan 6 años, como siempre ha habido cambio de los mandamases por medio, basta que lo haga el anterior para que ellos lo cambien. Lo cambian porque tienen que hacerlo distinto del anterior no porque sea bueno o malo"*⁴⁹⁶.

⁴⁹⁵ Sobre las políticas de formación en la investigación biomédica en España puede verse L. Sanz Menéndez y V. M. Díaz (2000).

⁴⁹⁶ S. A1.52.

Fernando González Galán

Además, el CIC es el resultado de la actividad científica de investigadores que han aprendido en España, que han salido al extranjero y que han regresado volcando los conocimientos adquiridos en toda su formación, dentro y fuera de España. Ese camino recorrido y culminado con la creación del CIC, debe contemplarse como un ejemplo a imitar de política científica.

"Yo creo que sí. El CIC es el resultado de lo que te comentaba antes. Los investigadores que estamos en el CIC somos investigadores que nos formamos en la década de los 80, principios de los 90. Que todos nos hemos formado en centros de investigación extranjeros. Que hemos aprendido en España, que hemos aprendido fuera, y que lo que estamos haciendo es volcar todos los conocimientos que hemos adquirido, en España y fuera, en un centro español. Con lo cual, yo creo que eso es una buena política científica. Es lo ideal, que los que hemos salido fuera podamos volver y aplicar lo que hemos aprendido"⁴⁹⁷.

En el estudio del apoyo del Entorno Gubernamental a la Organización Científica fundamento el siguiente epígrafe.

7.4. CREENCIA EN EL APOYO COHERENTE A LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA DEL GOBIERNO REGIONAL Y ESTATAL

Apoyo	Estado	JCyL
Institucional	Mediano	Sí
Financiero	Mediano	Sí

Apoyo Institucional del Entorno Gubernamental Nacional:

Este apartado ha sido tratado bajo los epígrafes "Sobre la creencia en si la actividad científica viene definida por una adecuada política científica" y "Adecuada Política Científica".

Por mediano signifíco los cambios que se producen en el apoyo institucional a la ciencia con cada cambio de gobierno.

Apoyo Financiero del Entorno Gubernamental Nacional:

El presente epígrafe fue tratado en el Capítulo Sexto "Financiación De La Investigación Científica En El CIC".

Por mediano, en este caso, concibo, que por lo observado en las entrevistas, las cantidades económicas no son suficientes para los grupos de investigación. Viéndose obligados los jefes de grupos, a

⁴⁹⁷ S. A6.52.

Fernando González Galán

elaborar varios informes a lo largo del año, para conseguir suficiente financiación para los trabajos científicos.

Apoyo Institucional del Entorno Gubernamental Regional:

Desde el punto de vista institucional, el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) recibe un total apoyo del Entorno Gubernamental Regional. Así, por ejemplo, se ha convenido en que el CIC albergue el Banco de Tumores de Castilla y León.

"En particular la Junta de Castilla y León nos apoya muchísimo. La Junta de Castilla y León tiene muy claro que este es el centro de la región de investigación del Cáncer y nos apoya todo lo que puede. En lo activo y en lo pasivo, es decir, en lo presencial y en lo que es intentar poner de su parte todo lo que puede. Y eso se plasma a través de convenios de colaboración, por ejemplo, para el nacimiento, establecimiento y desarrollo de un banco de tumores de Castilla y León, que se hace gracias a financiación específica de la Junta de Castilla y León"⁴⁹⁸.

Desde el Entorno Gubernamental Regional se ha creado la Ley de la Ciencia.

"El gobierno regional nos está apoyando a nosotros bastante. Y están haciendo un esfuerzo dentro de lo que cabe. Han hecho una ley de la Ciencia y están haciendo un esfuerzo bastante significativo. Aunque sólo sea al nivel de buena actitud. A veces favorecer o no impedir para que se hagan las cosas pues ya es algo"⁴⁹⁹.

Desde el Entorno Gubernamental Regional se apoyan las iniciativas del CIC, no se originan obstáculos institucionales. Por otro lado, cada año convocan becas de investigación, en este sentido se entendería que, se apoya la actividad científica, en la medida de las posibilidades que le son viables.

"Si el gobierno nacional es débil, el regional es más. En cuanto potencia de hacer cosas. Pero hombre, ellos potencian, tienen sus becas e intentan hacer sus cosas. Este centro lo han financiado y cuando hay contratos que para su realización es necesario el apoyo del gobierno regional, han dicho sí, sí apoyamos. Y entonces no hay trabas en ese sentido. Es decir, lo que se hace está bien pero no es todo lo que se debería hacer"⁵⁰⁰.

⁴⁹⁸ S. A3.53.

⁴⁹⁹ S. A2.53.

⁵⁰⁰ S. BC11.42.

Fernando González Galán

La relación entre el apoyo institucional del Entorno Gubernamental Regional a la actividad científica y la pragmática real de cuáles son las áreas prioritarias, se viene observando cómo orientada específicamente a secciones de tipo tecnológico y telecomunicaciones. En la siguiente secuencia de transcripción un investigador expresa su opinión al respecto.

"Ahora cuando dices, Ciencia y Tecnología, y solamente se da apoyo a determinadas cosas que interesan más. Por qué, porque hay empresas detrás que están interesadas en todo lo de las telecomunicaciones y demás. Y a mí me parece, que también un poco sería mirar un poco todas las necesidades y hacer todo tipo de investigación. Sobre todo investigación básica que creo que es fundamental. No hay investigación aplicada si no hay investigación básica. Y a esta investigación básica se la da mucho menos apoyo. Quizá porque no hay empresas detrás tan interesadas como en el caso de la tecnología"⁵⁰¹.

Apoyo Financiero del Entorno Gubernamental Regional:

Los investigadores deben invertir un elevado tiempo para formalizar la petición del proyecto y sin embargo, no se recibe una cantidad suficiente para llevar a cabo el proyecto de investigación ideado.

"Yo por ejemplo, nunca pido proyectos de la Junta porque es tan poco dinero que no merece la pena. Con el mismo esfuerzo pides un proyecto al FIS y te dan 20 veces más"⁵⁰².

Para la Comunidad Autónoma de Castilla y León, sería más eficiente unificar la partida presupuestaria en investigación, hacia un área definida y no dispersar el presupuesto a todas las áreas. Esta dispersión, aunque políticamente correcta, termina provocando que cada proyecto reciba una cantidad económica totalmente insuficiente.

"Yo creo que la política de apoyo a proyectos de investigación es nula. A mí me parece muy bien que se diga que la Junta solo va a apoyar a grupos nuevos, que la Junta, que la Junta sólo va a apoyar a un 10% de los grupos. Que solo va a apoyar a grupos en un área concreta. Me parece perfecto. Y que le den todo el dinero. Pero yo creo que así es repartes tanto, tanto, que al final yo creo que los frutos, bueno pues es la casualidad"⁵⁰³.

⁵⁰¹ S. BC4.42.

⁵⁰² S. A3.47.

⁵⁰³ S. A4.53.

Fernando González Galán

La cantidad económica presupuestada para los proyectos científicos se reparte de tal modo, que finalmente, lo que recibe cada investigador resulta ser totalmente insuficiente para ejecutar algún proyecto científico.

"Del regional poco muy poco. Y lo que se hace se hace mal. Porque si tienen 20 millones se lo dan a 20 personas haya trabajos mejores o peores y eso no es así"⁵⁰⁴.

Los investigadores entienden que en Castilla y León dispongan de recursos limitados, sin embargo, observan que ha recibido Fondos Feder, mientras que otras Comunidades Autónomas no.

"Desde el regional, eso en Castilla y León, no se hace, quiere decir que hay pero tratando de poner el mínimo posible. Hay otras autonomías que ponen mucho más. Donde otros dan 10 por ejemplo Cataluña, Castilla y León dan el 0,5. Porque si bien es más pobre que otras regiones también tiene más fondos de la UE, que no lo tiene Barcelona. Cuando se dice que tienen política científica, quieren decir que se han hecho un plaquita y han puesto a un señor en Valladolid en la puerta dirección general de investigación científica y el tío no sabe ni porque ha acabado allí. Pero donde por ejemplo la Comunidad de Madrid me daba 6, 7 millones al año, la Comunidad de Castilla y León, varios años después me da 350.000 pts, esto el plan regional. Los dos políticamente dicen que lo tienen, pero a la hora de cómo funcionan, pues, no es lo mismo"⁵⁰⁵.

Cataluña, País Vasco, Madrid, apoyan económicamente, a la actividad científica, en mayor cantidad que Castilla y León. Por ejemplo, un investigador del CIC solicita un proyecto financiado, de investigación a tres años. Contémplese lo que sucede en palabras del propio investigador.

"Del regional de ninguna manera. Con decirte, que por ejemplo, yo este año tengo un proyecto financiado, de investigación a tres años. Que he solicitado haciendo un proyecto limitado porque sé que los recursos son limitados, he solicitado en torno a los 7 millones de pesetas más o menos para tres años. Pensando ya, que los recursos son limitados. Y me han dado 5 mil euros para tres años, 831.930 pesetas. Entonces eso se entiende claramente que es un desastre. Es decir, que si no tienen yo creo que es preferible, que apoyen a menos grupos. Pero ¿migajas para todos?. A nadie le mata el hambre. Eso no es una apuesta por la investigación. Quiero decir, repartir el dinero de investigación en un 70% de los grupos que piden, pues al final le tiene que tocar muy poquito a cada uno. Pero si uno

⁵⁰⁴ S. BC1.42.

⁵⁰⁵ S. A1.53.

Fernando González Galán

piensa, simplemente en lo que cuesta escribir un proyecto, en solicitarlo, hacer los informes anuales, hacer las publicaciones, sólo escribirlo, cuesta más que ese dinero. Y encima luego a final de año, pues sacan un librito donde viene, y parece que hay un apoyo a la investigación enorme. Que pongan las cantidades que han dado. No es la primera vez, yo tengo un proyecto anterior donde me dieron 750 mil pesetas. Me dan siempre, pero no me sirve de nada. Es decir, yo lo he gastado en dos días lo del primer año. Es decir, estamos hablando pues que simplemente los recursos de material fungible. Vamos que se compara con un proyecto europeo, por ejemplo, de 600 mil euros, pues uno dice, bueno, para el mismo periodo de tiempo. Pues uno dice donde están las dimensiones”⁵⁰⁶.

Las cantidades que reciben los investigadores por encontrarse en la comunidad autónoma de Castilla y León pueden contemplarse en el capítulo sexto referido a financiación. En la secuencia anterior, se observa la merma que en la capacidad competitiva, provoca la política científica de la Comunidad Autónoma de Castilla y León al organizar un sistema de petición para proyectos de investigación, que implica una enorme inversión en esfuerzo intelectual y en tiempo, para, sin embargo, obtener como resultado unas cantidades económicas que no procuran la cobertura necesaria en los proyectos de investigación científica. De la anterior secuencia de transcripción obtengo el siguiente cuadro.

Proyecto a Tres Años		
Comparación de Cantidades Año 2003		
Procedencia	Europa	Castilla Y León
Euros	600.000	5.000
Pesetas	100.000.000	831.930

Sin embargo, la comunidad autónoma de Castilla y León viene realizando un esfuerzo en el apoyo a I+D respecto de su PIB que debe ser tenido en cuenta. A continuación muestro una tabla donde puede observarse esta circunstancia⁵⁰⁷.

I+D en % del PIB de cada comunidad												
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Madrid (Comunidad de)	2,23	2,24	2,10	1,97	1,64	1,64	1,55	1,61	1,64	1,67	1,75	1,90
País Vasco	1,19	1,14	1,19	1,06	1,17	1,23	1,17	1,25	1,16	1,20	1,38	1,32
Cataluña	0,90	0,95	0,94	0,88	0,90	0,92	0,93	1,08	1,06	1,11	1,10	1,27
Navarra (Comunidad Foral)	0,93	0,98	0,92	0,74	0,72	0,74	0,72	0,83	0,93	0,92	1,03	1,11
Media España	0,87	0,91	0,91	0,85	0,81	0,83	0,82	0,90	0,89	0,94	0,96	1,03

⁵⁰⁶ S. A4.53.

⁵⁰⁷ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Fernando González Galán

Castilla y León	0,53	0,60	0,75	0,67	0,50	0,52	0,52	0,52	0,62	0,64	0,80	0,81
Comunidad Valenciana	0,40	0,55	0,54	0,55	0,50	0,56	0,57	0,63	0,62	0,74	0,70	0,81
Galicia	0,36	0,52	0,46	0,40	0,48	0,48	0,52	0,54	0,54	0,63	0,70	0,80
Aragón	0,52	0,68	0,70	0,61	0,61	0,57	0,52	0,71	0,74	0,71	0,69	0,75
Asturias (Principado de)	0,59	0,57	0,56	0,49	0,53	0,57	0,51	0,54	0,55	0,81	0,67	0,64
Andalucía	0,47	0,52	0,64	0,52	0,59	0,62	0,61	0,68	0,65	0,67	0,61	0,62
Canarias	0,33	0,53	0,50	0,55	0,45	0,50	0,44	0,53	0,48	0,49	0,53	0,62
Extremadura	0,27	0,34	0,32	0,37	0,28	0,34	0,39	0,43	0,41	0,54	0,59	0,60
Murcia (Región de)	0,39	0,59	0,55	0,46	0,51	0,50	0,53	0,58	0,65	0,74	0,65	0,58
Rioja (La)	0,20	0,20	0,33	0,27	0,36	0,39	0,38	0,50	0,48	0,61	0,49	0,57
Cantabria	0,46	0,43	0,54	0,56	0,55	0,53	0,58	0,83	0,60	0,47	0,55	0,54
Castilla - La Mancha	0,17	0,19	0,21	0,20	0,43	0,40	0,51	0,48	0,33	0,57	0,32	0,45
Baleares (Islas)	0,11	0,10	0,10	0,12	0,17	0,21	0,23	0,29	0,25	0,25	0,25	0,26

A continuación, planteo que la existencia de incentivos económicos, o de otra especie, puede representar un signo de protección y promoción de la ciencia que se efectúa desde las Instituciones Protectoras y Promotoras de la actividad científica. En qué medida, las instituciones desarrollan esta actividad y en qué medida los investigadores entienden que resulta práctica.

7.5. EXISTENCIA DE INCENTIVOS

Tipos De Incentivos
Adscriptivos
Adquisitivos
A Voluntad Del Investigador
Vocacional

Distinguiré por incentivos **adscriptivos**, los que se reciben por razón de adscripción a plantilla funcional y que se obtienen mediante cantidad económica extra al salario que recibía el investigador por méritos científicos. Para los miembros del CSIC existen los sexenios de investigación. Son incentivos de tipo económico, y su concesión supone un incremento en el salario mensual del investigador.

"Sí, pero a través del puesto de funcionario que tienes. Nosotros tenemos incentivos una vez que eres funcionario. Sexenios de investigación y estos te los pueden conceder o no. No es mucha la cantidad económica pero sí que existen. Porque estos son lo que se llaman tramos de investigación. Tienes que tener un mínimo número de trabajos publicados en revistas de reconocido prestigio"⁵⁰⁸.

Fernando González Galán

En la siguiente secuencia de transcripción, presento la escasez de incentivos, de Tipo Adscriptivo, consecuencia de las transferencias a las comunidades autónomas.

"Muy mal valorados y escasos. Muy mal valorados en el sentido por ejemplo, que se miden en cantidad, normalmente no se miden en calidad. Y como ahora con las transferencias pues están dentro del programa de la Junta se aplica una política similar a la que hemos comentado para los proyectos de investigación, es decir, para todos un poquito".

Igualmente existen incentivos para los funcionarios profesores de la universidad.

"En el ámbito de profesor tenemos un complemento salarial. Nos evalúan cada 6 años y si reunimos una serie de requisitos nos suben un poquito de sueldo, tampoco una maravilla"⁵⁰⁹.

Por incentivos **adquisitivos**, entiendo la publicación del trabajo científico, la adquisición de financiación para nuevos proyectos científicos, y la obtención de recursos económicos por comercialización de patentes.

"La publicación del trabajo científico. La cosa económica aquí todavía es ridícula. En EEUU la gente incluso puede aplicar parte de sus grants a subirse el sueldo como incentivo"⁵¹⁰.

En la última secuencia de transcripción, se muestra la existencia de incentivos que convengo en notar como **a voluntad del investigador**, es decir, de las partidas económicas destinadas a investigación, el científico puede destinar parte de ellas a subirse el sueldo. No he observado este tipo de incentivos en el Centro de Investigación del Cáncer.

Por incentivo **vocacional** entiendo aquella satisfacción que el investigador recibe en su actividad profesional tras observar cumplida con éxito su tarea científica.

"Los incentivos siempre están bien si son económicos, empujan mucho. Nosotros somos vocacionales, el incentivo de hacer bien nuestro trabajo, sino yo creo que no habría tanta gente metida en esto"⁵¹¹.

⁵⁰⁸ S. A2.54.

⁵⁰⁹ S. A7.54.

⁵¹⁰ S. A4.54.

⁵¹¹ S. BC3.43.

Otro investigador, muestra el incentivo vocacional de la siguiente forma.

"Yo creo que es un poco de orgullo personal o de ego. Si tu eres el que promociona, si tu eres el que consigue un aliciente pues eso de alguna forma te estimula. Yo creo que para hacer ciencia lo que más te estimula es una cosa que te guste y que te entre el gusanillo. Y que te pique y tu vienes aquí sábados y domingos porque estás picado con tus resultados. Pero si además de eso y pasados una serie de años, que ya eres una persona adulta ves que tu tienes un incentivo porque tu productividad, se va a ver premiada con algo, eso también vale muchísimo, claro que sí"⁵¹².

A continuación, describo la influencia que para los científicos y su actividad ejercen los incentivos.

7.6. INFLUENCIA QUE LOS INCENTIVOS TIENEN EN FUNCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA: ¿A MAYORES INCENTIVOS, ENTONCES MAYOR RENDIMIENTO CIENTÍFICO?

Tipo de Incentivos	Influencia
Adscriptivos	Baja
Adquisitivos	Alta
Ambos	Distinción

Ambos: Los incentivos como mecanismo de distinción entre investigadores. Los incentivos permitirían distinguir el grado de competitividad y producción científica de los investigadores. Debería establecerse un sistema como el anglosajón.

"Si es verdad que en alguna manera, hay que distinguir a la gente que produce, y la gente que no produce. ¿Cómo hacerlo? No es sólo con incentivos yo creo que hay que establecer un sistema como el anglosajón en donde durante un periodo determinado si una gente no produce, pues tiene que ser expulsada del sistema. No tiene sentido que el estado esté financiando a gente para investigar y que no investigue. Entonces tiene que haber un sistema en donde se le den oportunidades de investigación a la gente pero si no cumple los objetivos mínimos requeridos, pues obviamente no debería continuar"⁵¹³.

⁵¹² S. BC4.43.

⁵¹³ S. A3.55.

Fernando González Galán

La ausencia de distinción entre personal funcionario, a veces investigador, a veces no, de la Universidad, del CSIC pone en evidencia el fenómeno que ya mencioné como indiferencia curricular.

"Yo creo también está bien que se valore el trabajo del investigador, porque el investigador no solo hace investigación hace más cosas, que colabore en proyectos, que colabore en establecer unidades. Yo creo que eso está bien que se valore. Pero francamente quizá la situación más frustrante no es el hecho de que no den más dinero por lo que haces tú, sino que veas que otra gente que no hace nada realmente, recibe el mismo trato que tu"⁵¹⁴.

Adscriptivos: Al no ser muy elevada la cantidad que aportan los sexenios, la influencia de éstos para producir científicamente es baja.

"Muy poco, porque como es tan poco. Si fuera real y la cantidad importante sí. Pero si lo que te dan son 15.000 pesetas después de un trabajo de seis años, pues eso no es nada"⁵¹⁵.

Por otro lado, para algunos investigadores, su trabajo resulta como consecuencia de su voluntad, no de un interés para obtener incentivos. Así, a la pregunta qué influencia tienen los incentivos en función de la productividad científica, estos investigadores respondían:

"Yo creo que ninguno. Porque nosotros aquí no trabajamos por tener un incentivo sino que trabajamos por voluntariedad"⁵¹⁶.

Trabajar por voluntariedad, alude a vocación, a sentimiento de abnegado trabajo, a comunidad, a los elementos que tenderían a caracterizar el ethos científico, Cudeos, y que caracterizó Robert. K. Merton. Sin embargo, el hecho de que la creación del CIC responda al interés de expansión científica de un grupo de científicos y al interés del Entorno Social de disponer de un centro de investigación que responda a las demandas sociales que las enfermedades del cáncer generan, me inclina a mostrar en la conclusión final del presente trabajo, una concepción no de Comunidad Científica, tampoco de Sociedad Científica, sino de Organización Científica constituida mediante intereses complementarios, compatibles con el Entorno Social.

⁵¹⁴ S. A3.55.

⁵¹⁵ S. A1.51.

Fernando González Galán

Adquisitivos: Este tipo de incentivos motivan a los investigadores. Ya que si investigan productivamente continuarán manteniéndose en disposición de competir en la carrera investigadora. De ahí que entiendo que su influencia es alta.

"Pues por ser realistas para la mayor parte de la gente mucho. Aunque el impacto económico no es tan grande. Y hay gente que gracias a los incentivos o por el motivo que sea se está moviendo. Basándose en proyectos, publica trabajos..."⁵¹⁷.

Los incentivos procedentes por la comercialización de patentes generalmente son cedidos por los jefes de grupo para realizar contratos de investigación. Estos investigadores tienen el derecho, sobre las cantidades económicas recibidas, para disponer libremente de ellas y sin embargo las emplean para dotar de mayor financiación a los grupos de investigación. En este caso, no es la institución gubernamental quien protege, sino el propio jefe de grupo. En resumen, no parece que mediante los incentivos sobre todo adscriptivos, pero también adquisitivos, las instituciones gubernamentales protejan y promuevan la actividad científica.

En el siguiente apartado, me pregunto por la conveniencia de condicionar la permanencia en el puesto de investigador a su rendimiento o producción científica.

7.7. SOBRE LA CONVENIENCIA DE CONDICIONAR LA PERMANENCIA EN EL PUESTO DE INVESTIGADOR A SU RENDIMIENTO O PRODUCCIÓN CIENTÍFICA⁵¹⁸

Debe Condicionarse	Medios	Requisitos	Dificultades
Investigación	Evaluaciones	Mérito Científico	Inexistencia De Evaluación
Selección		Proyecto Científico	Funcionariado

Debe condicionarse:

Por investigación, entiendo el rendimiento científico y por tanto la producción científica. Por selección, concibo discriminación meritocrática encaminada a que los mejores investigadores ocupen el puesto científico. Seguidamente, muestro una secuencia de transcripción

⁵¹⁶ S. A3.55.

⁵¹⁷ S. A2.55.

Fernando González Galán

donde el investigador presenta la necesidad de condicionar el acceso al puesto de investigador.

"Completamente. E incluso su acceso, el gran problema de la universidad es que a la gente no se le elige por su productividad científica, sino que generalmente entran otros parámetros, de afiliación previa al centro, de ser el discípulo de alguien, entonces al final es endogámico, no es realmente por méritos científicos sino que realmente en la mayoría de los casos es sencillamente por méritos extra académicos. Ese yo creo que es el principal problema, si la selección de personal fuese exclusivamente por motivos científicos, no tendríamos realmente que hablar de expulsar, o dar más o menos prioridad, porque el sistema funcionaría igual"⁵¹⁹.

Una complementaria relación entre productividad científica y organización académica⁵²⁰, en la cual el Entorno Operativo de la Universidad no privilegie la docencia en detrimento de la investigación, proporcionaría una gran ventaja competitiva a la investigación.

Medios:

A continuación, muestro una secuencia donde se observa que el medio utilizado en el CIC es la evaluación.

"El año próximo, el 2004, el comité científico nos evalúa a todos. Todo lo que hemos hecho del 2000 al 2003. Nos han dado un formulario que tenemos que rellenar con las publicaciones que hemos hecho y algo más, lo entregamos, y ellos evalúan".

En la siguiente secuencia de transcripción, el investigador no sólo alude a la evaluación como mecanismo para controlar la calidad del investigador, sino que propone un periodo de tiempo, previo a ocupar una plaza indefinida, donde el candidato muestre sus cualidades científicas.

"En otros países por ejemplo, lo que pasa es que te dan un empleo digamos por 5 años, donde tu tienes que demostrar lo que vales y después sí, te quedas funcionario. Pero tienes esos cinco donde lo evalúan, aquí no. Aquí un chaval de 30 años, puede sacarse una plaza sin haber demostrado nada, y

⁵¹⁸ P. Allison y J. Stewart (1974) aportan un estudio sobre las diferencias en la productividad entre los científicos y las ventajas acumulativas que se evidencian. P. Allison, J.S. Long, y T.D. Krauze (1982) tratan aspectos relativos a la ventaja acumulativa y desigualdad en ciencia.

⁵¹⁹ S. A2.56.

⁵²⁰ Para el área de la medicina, existe un estudio sobre la relación entre productividad científica y organización académica en el siglo XIX en J. Ben-David (1960b).

Fernando González Galán

para siempre ya. Y la gente piensa, bueno es que echar a la gente también es un problema. Pero si lo pensamos al revés si lo pensamos que por culpa de esa persona no hay otra persona más cualificada que pudiese hacer un trabajo mejor. Eso hay que cambiarlo progresivamente"⁵²¹.

Ineludiblemente, todo profesional debe pasar por una evaluación justa y equilibrada.

"Bueno yo creo que es como toda profesión no. Es como la de profesor, como la de estudiante, es decir, todo tiene que tener una evaluación. Yo como profesor, pues siento mucho el decirle a alguien que suspende, pero hay que decirlo, y todo el mundo lo entiende. Pues más aún cuando ya no necesita el tener... o tener el estrés de un examen. Bueno, pues por lo menos, exigir unos mínimos, no. Es decir, yo creo que eso se comenta, es decir, se comenta que un investigador o un profesor puede vivir fenomenal, si tiene una plaza fija y ya está, también hay mucha gente que cobra lo mismo, que hace lo mismo, pero que trabaja mucho más. Es decir, no hay una evaluación seria del trabajo"⁵²².

Requisitos:

Además del mérito científico, debe destacarse el proyecto científico. En España, el proyecto científico del investigador no se valora por parte de las instituciones encargadas de cubrir puestos de investigación.

"Aquí en España todavía no se ha dado el paso, como en EEUU, para asumir que por ejemplo el apoyo a investigación científica sea algo que valga la pena. Estoy hablando sobre todo de corporación. Hasta ahora nunca se ha visto, quizá porque la investigación no tiene proyección pública tan grande, el hecho de apoyar también proyectos de investigación"⁵²³.

Dificultades "¿Cómo me echan de aquí si soy funcionario?":

El sistema de funcionariado, es observado como un impedimento, en principio, para ajustar eficientemente un sistema de evaluación⁵²⁴.

"El propio CIC tiene un sistema que ojalá funcione. No lo sabemos, porque como no estamos llenos todavía pues no sabemos si la evaluación será positiva o negativa. Pero tiene un sistema de evaluación a través del comité de evaluación

⁵²¹ S. A2.56.

⁵²² S. A4.56.

⁵²³ S. A4.11.

⁵²⁴ La evaluación proporciona un medio para seleccionar a los mejores y más activos científicos. Y representa una recompensa al trabajo del investigador, concediéndole un nuevo periodo para continuar investigando. Sobre el sistema de reconocimiento y recompensas en la ciencia puede verse J. Cole y S. Cole (1967).

Fernando González Galán

externo, que se supone que si tú no has trabajado en el último periodo de cuatro años, tienen una evaluación negativa, y eso se plasma en algo. En pérdida de espacio, en pérdida de lo que sea. Pero sería positivo. Eso existe en cualquier otro sitio, que no tenga un sistema funcional. Lo que quiero decir es que ¿cómo me echan de aquí si soy funcionario?. Va a ser difícil, pero no es imposible, y ojalá que sea posible”⁵²⁵.

Otra dificultad, surge del rumbo que toma la carrera de algunos científicos. De tareas propias de la investigación pasan a faenas de Tipo Académico, gestor, directivo. Y ello, sin dejar de controlar los espacios que hasta el momento vinieron utilizando para la investigación. En la siguiente secuencia de transcripción el investigador presenta dicha circunstancia.

“De alguna forma lo tenemos que resolver ese problema. Es natural, con el paso de los años uno se ha ido educando con cosas que no tiene que ver con investigación, con gestión de tu grupo, o con desarrollo de tu grupo. Y te metes más a política universitaria, ser decano, ser director del departamento, y que deja su grupo un poquito al lado, no. Y normalmente esa gente lo que hace es tener a alguien que les hace la labor y ellos no hacen nada pero llevan el nombre. Yo creo que algún caso conocerás, yo conozco varios. Eso genera conflicto y sobre todo frustración por parte del que tiene que desarrollar la labor. Pero es una situación que hasta hace unos años era muy generalizada. Entonces si uno es un poco reaccionario en el sentido de llevar con mano dura su grupo, pues puede acabar en ello. Yo conozco a gente que no lo hace así, y que trabaja mucho. Y también conozco gente que con el paso del tiempo han ido trabajando menos y han ido dejando su espacio, a gente que tenía más entusiasmo por ello sin pedir nada a cambio. Lo que quiero decir es que es lógico que con el paso del tiempo te quieras dedicar a otras cosas. Que tienen que ver con la actividad docente, fenomenal, que tiene que ver con la política de gestión universitaria, fenomenal, pero no impedir hacer investigación”⁵²⁶.

Según los investigadores Tipo B y C entrevistados, para la conservación del puesto de investigador no sólo debe tenerse en cuenta su producción científica. También los siguientes puntos:

1-. La visión del científico en cuanto al objeto científico, sus conocimientos de nuevas técnicas.

2-. Existen casos de científicos que no pueden rendir a un nivel mayor científicamente debido a que se ven obligados a compaginar con la docencia, la investigación. Dicho condicionamiento puede generar temporalidad y bloqueo para el avance del trabajo científico.

⁵²⁵ S. A1.56.

⁵²⁶ S. A1.56.

Fernando González Galán

4-. No siempre tras ser productivos, los méritos son adecuadamente reconocidos.

5-. No debería condicionarse el puesto sino el salario, manteniendo un salario mínimo.

6-. Evaluaciones a largo plazo, al menos cada cinco años. No sólo a tres años, plazo en el que a veces no es posible obtener los resultados.

7-. Quién no produce científicamente deberían encaminarse sus tareas hacia otro tipo de labores permitiendo que otro ocupe el espacio para poder investigar.

Continúo la tarea de comprender la protección y promoción de las instituciones del Entorno Social hacia la actividad científica, me pregunto a continuación por las posibles reticencias que algunos de nuestros científicos sienten que se producen hacia la investigación científica. Particularmente, más adelante planteo la situación de la Universidad, de la comunidad universitaria, hacia la investigación científica.

7.8. RETICENCIAS A LA INVESTIGACIÓN

	Sí Reticencias	No Reticencias
Investigación Básica	Rebaja Financiación Comparativa	Contribuciones Del Instituto Carlos III
Investigación Aplicada	Escasez Patentes	Y Del Fondo De Investigaciones Sanitarias. Ministerio De Sanidad
Empresas	Representan, Venden, No I+D	Colaboraciones Con El CIC
Organización	Funcionariado	
Población		Mayor Conciencia
Gubernamental	Cauces	Mayor Voluntad, Apoya Programa Ramón Y Cajal, LOU Figura Del Investigador

Percibo en el presente apartado, que en diferentes ámbitos de la realidad social, tales como la investigación científica en determinadas áreas, la Organización Científica o Académica, el Entorno Social, es posible encontrar progresos hacia una mejoría en la ciencia, como todavía reticencias a la misma.

En el ámbito de la **Investigación Básica**, los investigadores muestran que existe una tendencia por parte de los organismos públicos a encaminar la financiación a la investigación aplicada. Observan que sin ciencia básica no hay progreso científico.

Fernando González Galán

"La investigación básica en nuestro país se está socavando. Y eso implica que algunos de los grupos de investigación que trabajamos en el CIC, que no somos pocos que hacemos investigación básica, pues observamos que existe una tendencia tendenciosa por parte de los organismos públicos a encaminar las cosas a algo aplicado. Que no tiene sentido desde mi punto de vista. Porque sin ciencia básica no hay progreso. Los organismos privados deben seguir haciendo lo que hacen, de su capa un sayo, los públicos deberían potenciar sobre todo la investigación básica y no se está haciendo⁵²⁷.

He podido comprobar, la tendencia observada por el investigador entrevistado en los datos que presento a continuación. Estos datos corresponden a los gastos, en España, corrientes totales, públicos y privados, en I+D por tipos de investigación desde 1980 hasta 2001⁵²⁸.

	1980		1981		1982		1983		1984	
	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%
Investigación básica	65,23	19,3	83,46	21,3	103,81	21,5	121,81	22,4	144,32	22,8
Investigación aplicada	155,91	46,1	154,16	39,3	201,80	41,7	238,99	44,0	260,11	41,1
Desarrollo tecnológico	117,20	34,6	154,87	39,5	178,07	36,8	181,84	33,5	228,95	36,1
Total gastos corrientes	338,35	100	392,49	100	483,68	100	542,64	100	633,37	100
Total gastos en I+D	391,20		437,61		576,98		647,07		758,47	

	1985		1986		1987		1988		1989	
	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%
Investigación básica	162,10	21,3	192,25	20,5	196,00	18,2	301,07	18,0	301,06	18,8
Investigación aplicada	290,32	38,2	385,94	41,2	458,22	42,4	651,28	41,4	651,28	40,6
Desarrollo tecnológico	307,56	40,5	357,43	38,2	425,28	39,4	650,53	40,6	650,53	40,6
Total gastos corrientes	759,98	100	935,62	100	1.079,51	100	1.602,88	100	1.602,88	100
Total gastos en I+D	933,62		1.188,06		1.385,39		1.729,05		2.039,38	
	1990		1991		1992		1993		1994	
	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%
Investigación básica	370,96	18,0	432,54	18,4	520,96	20,0	586,17	21,5	..	
Investigación aplicada	824,55	39,9	905,82	38,5	962,37	37,0	992,62	36,4	..	
Desarrollo tecnológico	869,33	42,1	1.016,49	43,2	1.115,62	42,9	1.148,58	42,1	..	
Total gastos corrientes	2.064,83	100	2.354,85	100	2.598,96	100	2.727,38	100	2.746,46	

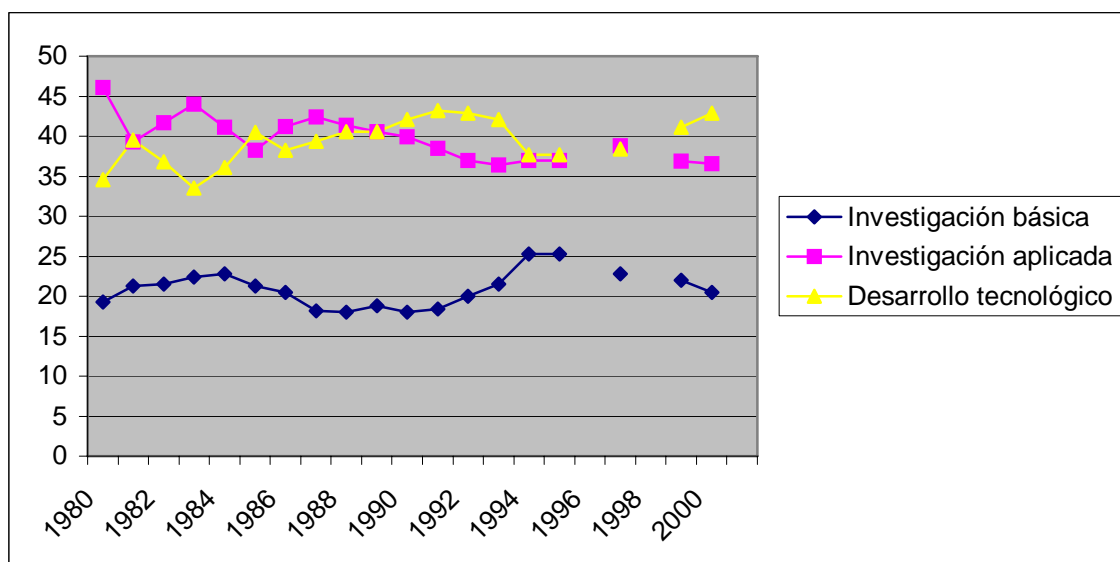
⁵²⁷ S. A2.57.

⁵²⁸ Fuente: INE. Estadísticas I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. La distribución de los gastos totales de I+D por tipo de investigación ha sido realizada de acuerdo con las directrices metodológicas definidas en el Manual Frascati de la OCDE, donde se establece que la I+D engloba tres tipos de actividades: investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico.

Fernando González Galán

Total gastos en I+D	2.559,28		2.881,08		3.244,98		3.350,06		3.294,47	
	1995		1996		1997		1998		1999	
	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%	Meuros	%
Investigación básica	738,34	25,3	..	..	740,95	22,8	..	..	880,27	22,0
Investigación aplicada	1.078,92	37,0	..	..	1.260,88	38,8	..	..	1.475,67	36,9
Desarrollo tecnológico	1.098,67	37,7	..	..	1.247,02	38,4	..	..	1.644,64	41,1
Total gastos corrientes	2.915,93	100	3.190,09		3.248,84	100	3.775,96		4.000,58	100
Total gastos en I+D	3.550,11		3.852,63		4.038,90		4.715,02		4.995,36	
	2000		2001							
	Meuros	%	Meuros	%						
Investigación básica	954,67	20,5	..	..				
Investigación aplicada	1.709,56	36,6	..	..				
Desarrollo tecnológico	2.000,40	42,9	..	..				
Total gastos corrientes	4.664,63	100	4.928,80							
Total gastos en I+D	5.718,99		6.227,16							

A continuación muestro la tendencia seguida por el gasto en investigación básica, aplicada y desarrollo científico en España desde 1980 hasta 2000.



En el periodo de 1980 a 2000 los gastos en investigación básica han sido inferiores a los empleados en investigación aplicada y desarrollo tecnológico. La tendencia a la baja de los gastos en investigación básica puede observarse a partir de 1995.

Las contribuciones del Instituto Carlos III, así como la contribución de otras organizaciones, va encaminando y posibilitando

la investigación científica, no sólo en el área básica. En el Fondo de Investigaciones Sanitarias, y la consolidación de un personal gestor de la financiación hacia el área biomédica, del Ministerio de Sanidad observamos el apoyo institucional hacia la actividad científica.

"Que la contribución de otras instituciones, yo creo que sí se va organizando mejor. Y yo creo que dentro de España, probablemente no sería ni el CSIC, ni el Ministerio de Educación y Ciencia. Sino que probablemente el más atento a los cambios a la innovación, en la forma de financiar yo creo que está siendo el Ministerio de Sanidad. Es el que tiene una política mucho más clara de investigación. Yo creo que eso va dependiente en gran medida del Instituto Carlos III y del fondo de investigaciones sanitarias. Y las personas ahí se mantienen, y que yo creo que tienen las ideas claras desde hace tiempo de qué hacer y cómo hacerlo"⁵²⁹.

En el ámbito de la **Investigación Aplicada** en España no existe el número de patentes que en otros países.

"Yo creo que en España sí, ya lo dijo Unamuno, no, lo de que inventen ellos. En España se hacen menos patentes que en otros países de nivel similar. Lo que dijo Unamuno hace muchos años sigue siendo válido hoy"⁵³⁰.

En el siguiente cuadro muestro los índices de dependencia y autosuficiencia de patentes, así como la cuota de patentes de cada país en la Unión Europea, desde 1995 a 2001, generadas por España en comparación con Alemania, Francia, Reino Unido, Estados Unidos⁵³¹.

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total UE	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	6,85	7,21	9,83	11,64	11,17	13,19	14,68
	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,13	0,12	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06
EE.UU.	solicitudes totales	212.377	195.187	202.105	219.901	245.135	271.047	302.221
	. Residentes	123.962	106.892	119.214	132.767	146.581	161.786	174.979
	. No Residentes	88.415	88.295	82.891	87.134	98.554	109.261	127.242

⁵²⁹ S. A5.57.

⁵³⁰ S. A1.57.

⁵³¹ Se trata de solicitudes de patentes que tienen efecto en cada país. El cuadro se ha realizado utilizando la información de la OMPI sobre las solicitudes de patentes vía nacional, vía europea y vía PCT.

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas OEPM. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca: Origen, Características Y Dificultades

Fernando González Galán

	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	0,71	0,83	0,70	0,66	0,67	0,68	0,73
	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,58	0,55	0,59	0,60	0,60	0,60	0,58
	Cuota patentes (ratio Total solicitudes/ Total UE)	23,78%	18,51%	14,19%	12,15%	12,80%	12,07%	12,28%
España	solicitudes totales	57.943	65.525	89.728	114.607	123.234	144.367	159.055
	. Residentes	2.280	2.596	2.741	2.965	3.187	3.531	3.421
	. No Residentes	55.663	62.929	86.987	111.642	120.047	140.836	155.634
	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	24,41	24,24	31,74	37,65	37,67	39,89	45,49
	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
	Cuota patentes (ratio Total solicitudes/ Total UE)	6,49%	6,22%	6,30%	6,33%	6,44%	6,43%	6,46%

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	solicitudes totales	122.336	135.605	150.750	168.528	180.074	204.012	217.167
	. Residentes	51.390	56.011	61.080	66.256	71.996	75.537	75.396
	. No Residentes	70.946	79.594	89.670	102.272	108.078	128.475	141.771
Alemania	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	1,38	1,42	1,47	1,54	1,50	1,70	1,88
	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,42	0,41	0,41	0,39	0,40	0,37	0,35
	Cuota patentes (ratio Total solicitudes/ Total UE)	13,70%	12,86%	10,58%	9,31%	9,40%	9,09%	8,82%
Francia	solicitudes totales	89.766	98.508	112.631	130.015	138.455	160.178	175.122
	. Residentes	16.140	17.090	18.669	20.298	20.998	21.471	21.790
	. No Residentes	73.626	81.418	93.962	109.717	117.457	138.707	153.332
	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	4,56	4,76	5,03	5,41	5,59	6,46	7,04

Fernando González Galán

Reino Unido	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12
	Cuota patentes (ratio Total solicitudes/ Total UE)	10,05%	9,34%	7,91%	7,18%	7,23%	7,14%	7,12%
	solicitudes totales	101.515	110.038	123.213	141.851	152.063	174.255	188.610
	. Residentes	23.180	22.829	23.717	25.521	27.683	28.939	28.900
	. No Residentes	78.335	87.209	99.496	116.330	124.380	145.316	159.710
	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	3,38	3,82	4,20	4,56	4,49	5,02	5,53
	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,23	0,21	0,19	0,18	0,18	0,17	0,15
	Cuota patentes (ratio Total solicitudes/ Total UE)	11,37%	10,44%	8,65%	7,84%	7,94%	7,76%	7,66%
	solicitudes totales	355.053	360.080	370.555	378.659	377.610	405.273	403.435
	. Residentes	333.770	339.045	349.211	357.379	357.531	384.201	382.815
. No Residentes	21.283	21.035	21.344	21.280	20.079	21.072	20.620	
Japón	Indice de Dependencia (ratio soli. no residentes/ solicitud de residentes)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
	Indice de Autosuficiencia (ratio soli. de residentes/ total solicitudes)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95
	Cuota patentes (ratio Total solicitudes/ Total UE)	39,75%	34,16%	26,02%	20,92%	19,72%	18,05%	16,39%

Al incremento en el índice de dependencia de España, cabe sumar que la cuota de patentes de España en la Unión Europea permanece prácticamente constante desde 1995 hasta 2001, en torno al 6,40. Si bien, puede observarse que el resto de los países ha venido reduciendo su cuota de patentes en la Unión Europea en el periodo de 1995 a 2001.

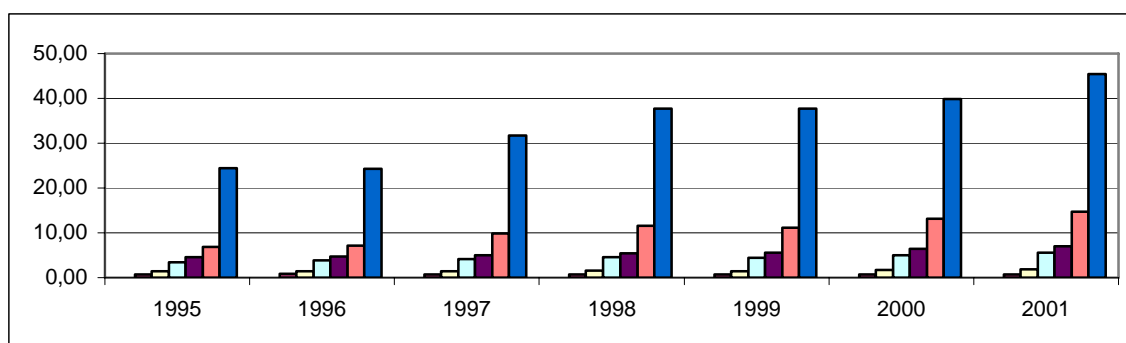
Fernando González Galán

Contémplese, a continuación, un cuadro, donde tan solo muestro el índice de dependencia de patentes de España comparándolo con el resto de los países, desde 1995 hasta 2001.

Índice Dependencia Patentes	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Japón	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
EEUU	0,71	0,83	0,70	0,66	0,67	0,68	0,73
Alemania	1,38	1,42	1,47	1,54	1,50	1,70	1,88
Reino Unido	3,38	3,82	4,20	4,56	4,49	5,02	5,53
Francia	4,56	4,76	5,03	5,41	5,59	6,46	7,04
UE	6,85	7,21	9,83	11,64	11,17	13,19	14,68
España	24,41	24,24	31,74	37,65	37,67	39,89	45,49

Este índice se obtiene dividiendo el número de solicitudes de no residentes en el país correspondiente, entre el número de solicitudes de residentes en dicho país. Solicitudes de patentes que tienen efecto en cada país. Como puede observarse en el cuadro, en España, en 2001, por cada solicitud que tiene efecto en España de un residente en España existen 45,49 solicitudes de no residentes en España que también tienen efecto en España. Mientras, en Estados Unidos, en 2001, por cada solicitud que tiene efecto en Estados Unidos de un residente en Estados Unidos existen 0,73 solicitudes de no residentes en Estados Unidos que también tienen efecto en Estados Unidos.

A continuación, muestro una gráfica donde represento la evolución del índice de dependencia desde el año 1995 al año 2001.



En la gráfica, la primera columna, en cada año, no se percibe y es la correspondiente a Japón, cuyo índice de dependencia no supera el 0,06. La segunda columna representa a Estados Unidos, la tercera a

Fernando González Galán

Alemania, la cuarta a Reino Unido, la quinta a Francia, la sexta a la media de la Unión Europea, la séptima, y más elevada, a España⁵³².

El lector puede encontrar en el Apéndice Séptimo Patentes del CIC, las patentes del CIC en trámite y concedidas desde 1999 a 2004⁵³³.

Salvo en algunas regiones españolas, las **Empresas** en España no son innovadoras en materia de ciencia y tecnología⁵³⁴.

*"La gente actúa como que inventen ellos, la empresa española no es nada innovadora. Menos en Cataluña, en los demás sitios no hay interés en hacer ciencia y tecnología"*⁵³⁵.

⁵³² Un análisis a través de las patentes europeas puede consultarse en L. Sanz Menéndez y E. Arias (1998).

⁵³³ Fuente: Memoria de Actividades del CIC www.cicancer.org.

⁵³⁴ Resulta capital la importancia de la participación de las empresas en el desarrollo tecnológico de una región, de un país. Sobre desarrollo tecnológico y tecnología en acción tratan A. Álvarez, A. Martínez, y R. Méndez (1993).

⁵³⁵ S. A1.57.

Fernando González Galán

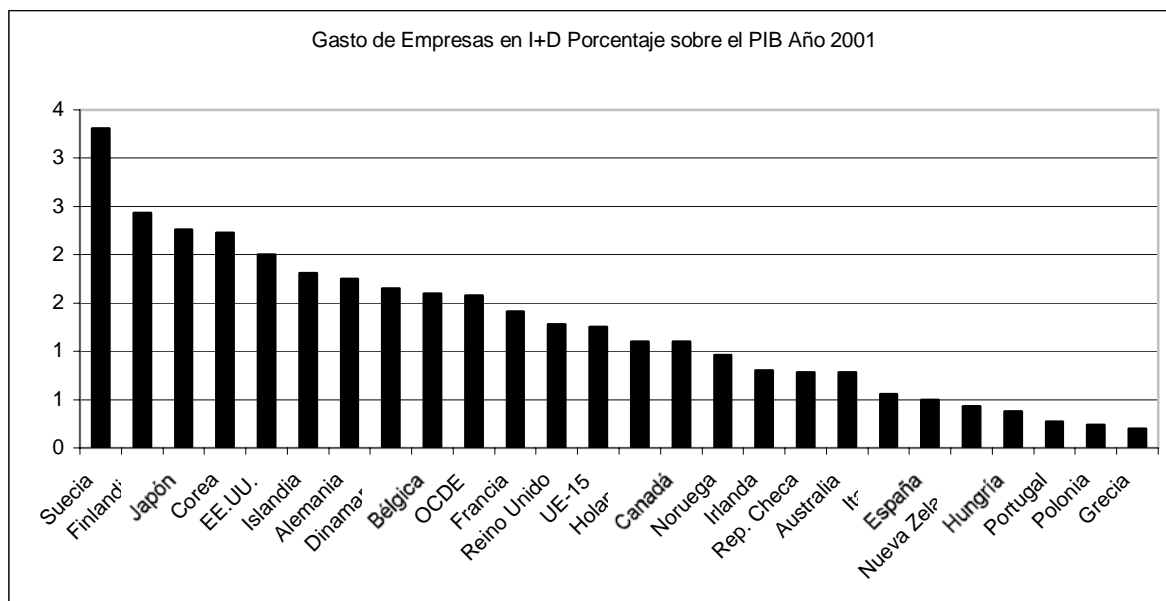
A continuación muestro un cuadro donde comparo el gasto en I+D que realizan las empresas en España con respecto a países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE. Porcentaje sobre el PIB⁵³⁶.

I+D Empresas	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Suecia	..	2,21	..	2,48	..	2,65	..	2,74	..	3,31	..
Finlandia	1,21	1,26	1,42	1,44	1,68	1,79	1,94	2,20	2,41	2,43	..
Japón	1,98	1,86	1,83	1,88	1,96	2,04	2,09	2,09	2,12	2,26	..
Corea	..	..	..	1,84	1,90	1,95	1,79	1,76	1,96	2,23	..
EE.UU.	1,90	1,78	1,71	1,80	1,87	1,91	1,94	1,98	2,04	2,00	1,87
Islandia	0,30	0,42	0,44	0,50	..	0,76	0,76	1,12	1,56	1,81	1,78
Alemania	1,66	1,58	1,51	1,50	1,49	1,54	1,57	1,70	1,75	1,75	1,73
Dinamarca	0,98	1,02	..	1,05	1,13	1,19	1,33	1,42	..	1,65	..
Bélgica	1,16	1,22	1,21	1,22	1,29	1,34	1,35	1,40	1,48	1,60	1,63
OCDE	1,49	1,43	1,40	1,41	1,45	1,48	1,49	1,52	1,56	1,58	..
Francia	1,49	1,48	1,45	1,41	1,41	1,39	1,35	1,38	1,36	1,41	1,37
Reino Unido	1,34	1,36	1,30	1,27	1,22	1,18	1,18	1,25	1,21	1,28	..
UE-15	1,18	1,17	1,13	1,12	1,12	1,13	1,14	1,19	1,22	1,25	..
Holanda	0,93	0,95	1,01	1,04	1,06	1,11	1,05	1,14	1,11	1,10	..
Canadá	0,83	0,90	1,00	1,00	0,97	1,01	1,07	1,06	1,08	1,10	0,99
Noruega	..	0,92	..	0,96	..	0,93	..	0,92	..	0,96	..
Irlanda	0,67	0,79	0,87	0,89	0,93	0,91	0,90	0,87	0,83	0,80	..
Rep. Checa	1,29	0,88	0,74	0,66	0,62	0,73	0,80	0,78	0,80	0,78	0,79
Australia	0,67	0,70	0,74	0,87	0,80	0,75	0,69	0,65	0,73	0,78	..
Italia	0,66	0,60	0,56	0,53	0,54	0,52	0,52	0,51	0,53	0,56	0,56
España	0,44	0,42	0,38	0,39	0,40	0,40	0,47	0,46	0,50	0,50	..
Nueva Zelanda	0,27	0,30	..	0,26	..	0,31	..	0,30	..	0,43	..
Hungría	0,38	0,31	0,31	0,32	0,28	0,30	0,26	0,28	0,35	0,38	0,36
Portugal	0,13	..	..	0,12	..	0,14	0,16	0,17	0,22	0,27	0,32
Polonia	..	..	0,32	0,27	0,29	0,28	0,30	0,31	0,25	0,24	..
Grecia	..	0,13	..	0,14	0,12	0,13	..	0,19	..	0,20	..
Austria	..	0,82	..	..	..	..	1,13	..	..	..	..
Suiza	1,86	..	..	..	1,93	..	..	..	1,95	..	..
Turquía	0,12	0,10	0,09	0,09	0,12	0,16	0,16	0,24	0,21	..	..
México	0,01	0,02	0,07	0,06	0,07	0,07	0,11	0,11	..	..	..

Los datos están ordenados por la columna perteneciente al año 2001. En dicha columna puede compararse la posición de España 0,50, con respecto a países como Suecia 3,31, Estados Unidos 2,00, Reino Unido 1,28. La media de la OCDE se sitúa en 1,58 y la media de UE15 en 1,25.

Véase, para el año 2001 la siguiente gráfica.

⁵³⁶ Fuente: OCDE. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Industria, Turismo y



Por ejemplo, las empresas farmacéuticas en España, en su mayoría, son ramas de otras empresas. En este sentido son representantes y vendedores de productos pero carecen de investigación.

"Es que tampoco hay tantas empresas farmacéuticas, por ejemplo, en España. La mayoría son ramas de otras empresas, que lo único que hacen aquí es ser representantes y vendedores de productos pero no tienen investigación"⁵³⁷.

El siguiente cuadro muestra el porcentaje en I+D empleado por las empresas en las distintas comunidades autónomas del total de millones en Euros. Por ejemplo, en el año 2001 el total de millones en euros empleados en España en I+D es de 6.227,16. Esa cantidad se divide, no por igual, entre las distintas comunidades autónomas. En cada una de ellas se observa un porcentaje distinto de I+D empleado por empresas, enseñanza superior y estado. Así, en el caso del País Vasco el porcentaje en I+D empleado por las empresas es del 77,4 en el año 2001, Cataluña emplea el 68,8, mientras Castilla y León emplea el 53,2. En este sentido el sector público, Entorno Gubernamental, en Castilla y León tiene un mayor peso, en porcentaje, invertido en I+D que en el País Vasco o en Cataluña, por ejemplo⁵³⁸.

Comercio.

⁵³⁷ S. A3.57.

⁵³⁸ Fuente: INE, Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Fernando González Galán

EMPRESAS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PAÍS VASCO	78,4	74,2	76,0	76,4	75,4	78,2	80,2	78,4	78,2	77,4	75,8
COM NAVARRA	41,9	50,6	56,9	56,0	56,0	54,6	62,0	63,8	65,3	70,1	68,9
CATALUÑA	65,1	63,2	60,2	61,2	61,1	63,1	63,9	66,9	67,4	66,8	68,4
ARAGÓN	35,2	35,7	37,0	43,6	47,6	48,1	54,9	57,5	56,4	53,5	62,8
LA RIOJA	71,5	51,7	55,7	55,6	53,2	45,0	59,3	53,4	61,2	59,3	59,1
COM MADRID	55,4	53,3	51,2	51,7	52,9	52,2	53,3	53,5	54,5	55,5	58,1
CASTILLA Y LEÓN	47,3	41,0	42,2	31,6	32,0	31,1	30,3	38,0	41,4	53,3	53,2
CANTABRIA	29,1	28,2	24,6	14,7	15,8	24,7	54,5	37,7	25,0	39,7	42,0
CASTILLA LA MANCHA	67,5	55,0	51,5	65,5	71,0	68,4	60,0	51,6	64,5	36,9	40,5
GALICIA	28,8	28,7	30,6	21,5	22,4	25,8	31,7	30,4	32,1	27,5	38,7
ASTURIAS	39,3	27,8	28,8	22,0	21,7	32,0	43,1	42,0	49,2	41,9	38,1
COM MURCIA	25,1	22,6	24,2	29,0	30,2	38,6	36,8	41,8	43,3	47,1	35,9
ANDALUCÍA	26,7	21,8	24,3	26,7	26,4	23,8	32,4	29,0	32,7	27,8	34,7
COM VALENCIANA	27,8	29,2	26,3	29,4	27,4	27,4	39,5	33,4	42,2	27,3	32,4
CANARIAS	1,7	2,0	1,6	12,4	11,2	13,6	11,4	14,8	21,4	23,0	23,8
BALEARES	12,7	9,6	6,9	6,9	5,9	3,3	22,6	15,9	12,3	10,6	19,7
EXTREMADURA	9,6	7,0	5,4	13,7	11,4	4,7	15,6	19,2	26,4	9,7	11,9

En el siguiente cuadro se puede contemplar los gastos en euros y en porcentaje de euros en I+D de las empresas en las distintas comunidades autónomas y en el total nacional⁵³⁹.

Fernando González Galán

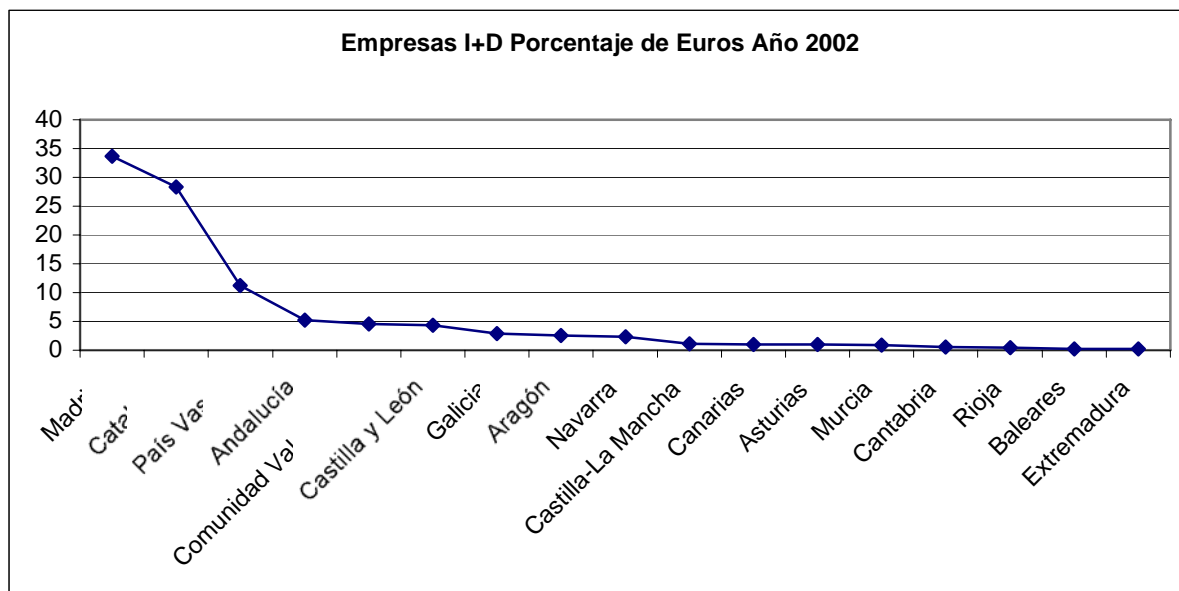
En ningún año del periodo de tiempo comprendido entre 1992 y 2002 las empresas de la Comunidad Autónoma de Castilla y León alcanzan el 5% del total nacional de inversión de empresas en España en I+D.

Empresas Euros en I+D	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Total nacional	1.639,01	1.599,74	1.540,49	1.712,23	1.862,62	1.970,85	2.457,18	2.597,10	3.068,99	3.261,03	3.926,34
Madrid	695,11	649,76	625,69	624,16	678,98	679,51	776,24	850,86	954,49	1.095,53	1.323,15
Cataluña	419,24	412,47	397,20	457,47	497,64	553,62	687,63	755,93	850,19	891,46	1.112,96
País Vasco	199,09	202,14	194,66	245,30	266,84	279,32	332,29	324,50	359,38	434,30	440,96
Andalucía	66,85	68,31	65,77	91,89	99,96	94,08	150,87	137,48	177,43	149,51	203,38
Castilla y León	59,04	68,08	65,56	42,46	46,19	46,69	48,07	76,76	92,35	157,73	168,95
Comunidad Valenciana	53,15	56,95	54,84	61,51	66,90	72,43	123,88	111,10	181,83	122,06	177,54
Aragón	29,09	31,22	30,06	38,11	41,46	41,00	65,72	77,11	75,73	74,63	100,64
Galicia	29,08	26,86	25,86	25,37	27,60	36,68	48,45	50,17	67,23	66,00	113,42
Navarra	24,10	27,65	26,62	31,01	33,73	34,12	47,39	58,19	61,81	79,94	90,19
Asturias	20,22	14,42	13,89	12,68	13,79	19,59	29,49	31,26	56,35	41,52	37,68
Castilla-La Mancha	16,97	15,05	14,49	43,60	47,43	61,78	53,92	33,60	76,48	26,68	42,61
Murcia	12,95	11,14	10,72	14,72	16,01	23,39	25,69	35,33	45,17	47,56	35,10
Cantabria	5,84	7,27	7,00	4,43	4,82	8,67	29,83	15,85	8,99	18,37	20,32
Rioja	3,77	4,66	4,49	6,54	7,12	6,42	11,83	10,84	16,76	13,79	17,43
Extremadura	2,22	1,57	1,51	2,93	3,19	1,55	6,00	7,41	14,95	6,44	8,50
Canarias	1,14	1,35	1,30	8,91	9,69	11,16	12,06	15,49	25,59	31,46	41,12
Baleares	1,14	0,84	0,81	1,15	1,26	0,85	7,81	5,22	4,27	4,06	8,93

Empresas I+D Porcentaje de Euros	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Total nacional	1.639,01	1.599,74	1.540,49	1.712,23	1.862,62	1.970,85	2.457,18	2.597,10	3.068,99	3.261,03	3.926,34
Madrid	42,41	40,62	40,62	36,45	36,45	34,48	31,59	32,76	31,10	33,59	33,70
Cataluña	25,58	25,78	25,78	26,72	26,72	28,09	27,98	29,11	27,70	27,34	28,35
País Vasco	12,15	12,64	12,64	14,33	14,33	14,17	13,52	12,49	11,71	13,32	11,23
Andalucía	4,08	4,27	4,27	5,37	5,37	4,77	6,14	5,29	5,78	4,58	5,18
Castilla y León	3,60	4,26	4,26	2,48	2,48	2,37	1,96	2,96	3,01	4,84	4,30
Comunidad Valenciana	3,24	3,56	3,56	3,59	3,59	3,67	5,04	4,28	5,92	3,74	4,52
Aragón	1,78	1,95	1,95	2,23	2,23	2,08	2,67	2,97	2,47	2,29	2,56
Galicia	1,77	1,68	1,68	1,48	1,48	1,86	1,97	1,93	2,19	2,02	2,89
Navarra	1,47	1,73	1,73	1,81	1,81	1,73	1,93	2,24	2,01	2,45	2,30
Asturias	1,23	0,90	0,90	0,74	0,74	0,99	1,20	1,20	1,84	1,27	0,96
Castilla-La Mancha	1,04	0,94	0,94	2,55	2,55	3,13	2,19	1,29	2,49	0,82	1,09
Murcia	0,79	0,70	0,70	0,86	0,86	1,19	1,05	1,36	1,47	1,46	0,89
Cantabria	0,36	0,45	0,45	0,26	0,26	0,44	1,21	0,61	0,29	0,56	0,52
Rioja	0,23	0,29	0,29	0,38	0,38	0,33	0,48	0,42	0,55	0,42	0,44
Extremadura	0,14	0,10	0,10	0,17	0,17	0,08	0,24	0,29	0,49	0,20	0,22
Canarias	0,07	0,08	0,08	0,52	0,52	0,57	0,49	0,60	0,83	0,96	1,05
Baleares	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,04	0,32	0,20	0,14	0,12	0,23

⁵³⁹ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Los porcentajes han sido calculados mediante elaboración propia.

En el siguiente gráfico se representa el porcentaje de euros invertido por las empresas en las distintas comunidades autónomas para el año 2002.



Como se ha observado, en España apenas se hace uso de la propiedad intelectual, es decir, no sólo apenas se generan patentes, sino que rara vez aparecen empresas de biotecnología. En el Entorno Social y en algunos sectores de las organizaciones científicas existe la creencia que sólo la ciencia pura es la que debe financiarse y promocionarse. Rentabilizar la actividad científica se considera como algo moralmente reprobable. Y apenas existen fundaciones privadas capaces de apadrinar financieramente centros de investigación científica⁵⁴⁰.

"No, yo creo que la financiación en España, tal y como está concebida depende siempre de apoyo externo, siempre. Depende estrictamente del presupuesto que se le dedique y desde ese punto de vista la ciencia en España no puede autofinanciarse por vías alternativas. Porque, bueno pues porque hay muy poca flexibilidad. Primero en España se patenta poco, y mal, es decir, se hace poco uso de la propiedad intelectual. Se generan pocas empresas de biotecnología. Hasta tiene mala fama hacer eso, porque la ciencia es como una cosa pura que no admite corrupciones, e intereses económicos. Y luego hay pocas fundaciones privadas. En USA hay mucha gente que son millonarios que se mueren y dejan la mitad de su fortuna a determinada universidad.

⁵⁴⁰ Existe un estudio relativo a la concentración y especialización regional de las capacidades tecnológicas mediante un análisis a través de las patentes europeas en L. Sanz Menéndez y E. Arias (1998).

Fernando González Galán

Entonces, en España yo creo que se es muy dependiente de factores externos"⁵⁴¹.

En cuanto a la **Organización** científica o académica, no es posible aplicar la flexibilidad de la organización de algunas empresas, a la rigidez de la organización funcionarial.

*"La funcionarial es una de ellas. Si nosotros queremos aplicar una estructura empresarial a una estructura muy rígida pues no podemos funcionar"*⁵⁴².

Respecto a la **Población**, cada vez se observa mayor grado de conciencia, aunque insuficiente, en la ciudadanía con respecto a la actividad científica. En la siguiente secuencia de transcripción el investigador describe la diferencia entre Inglaterra y España.

*"Entonces todo eso hace que no sea muy comparable, aunque yo pienso que la tendencia aquí es buena. Lo que pasa es que hace falta mucho dinero y mucho cambio de mentalidad. Luego allí se apoya mucho más a la gente joven. Aquí es que casi tú peleas contra el sistema para estar. Porque no hay una carrera científica pensada. Entonces el escenario te crea un sentimiento u otro. Entonces en Inglaterra la carrera científica se sabe desde el siglo XIX. Tu sensación en Inglaterra no es que estás luchando contra el sistema sino el sistema me apoya. Y eso es muy distinto porque tu trabajas en tu laboratorio con tranquilidad absoluta. Aquí no. Aquí trabajas con varios temores, o no me van a entender, o no voy a tener el apoyo necesario para estar tranquilo"*⁵⁴³.

El grado de conciencia de la ciudadanía, sobre la importancia de la actividad científica no se traduce en financiación desde el Entorno No Gubernamental. En definitiva, la población, en gran medida, continúa sin comprender lo que la investigación representa para el bienestar de la ciudadanía.

*"Yo creo que la sociedad todavía no entiende lo que es la investigación. Ni pensando en términos Biomédicos, para la importancia que tiene médicamente para la sociedad, ni los economistas la importancia que tiene para el crecimiento económico del país. Eso en cuanto a las entidades decisorias. O sea que la gente sí lo dice, lo habla y aparenta entenderlo pero los hechos demuestran que no lo entienden lo suficiente"*⁵⁴⁴.

⁵⁴¹ S. BC2.33.

⁵⁴² S. A4.57.

⁵⁴³ S. BC14.9.

⁵⁴⁴ S. BC11.35.

Fernando González Galán

Como he señalado con anterioridad, desde el **Entorno Gubernamental** no aparecen nuevos cauces a la carrera investigadora. Es decir, no se crea carrera investigadora en hospitales, o en universidades, tan sólo en el CSIC. Sin embargo, se observa cierta voluntad, en Entorno Gubernamental, tras la creación del Programa Ramón y Cajal, o en la figura de Investigador de la LOU.

El siguiente epígrafe trata de cómo los científicos observan la promoción y el valor que, tradicionalmente, recibe la investigación por parte de la Universidad de Salamanca, y de su comunidad universitaria.

7.9. ¿DESDE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA Y SU COMUNIDAD UNIVERSITARIA TRADICIONALMENTE SE PROTEGE Y PROMOCIONA SUFICIENTEMENTE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA?

Como ya se conoce, el CIC forma parte de la Universidad de Salamanca por medio del Instituto mixto CSIC USAL de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC) y del Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer (LRU).

"La investigación en las Universidades se ve como una cosa secundaria no como un papel primordial. Cuando yo creo que debe ser un papel fundamental, tanto como la docencia. Hacen investigación algunos departamentos de la universidad, ni mucho menos todos. Por ejemplo, la figura de investigador no existía hasta la nueva ley. De investigador contratado, que esté en la universidad sólo haciendo investigación, sin tener carga docente. Y ya veremos, a ver si se lleva a la práctica"⁵⁴⁵.

Del análisis de las entrevistas es posible extraer los siguientes cuadros.

Nivel	Promoción
Institucional	Sí
Departamental	No

Elementos Considerados	Carácter	Promoción
Meritocracia	In diferenciación Meritocrática	No
Expectativa	Docente	No
Financiación	Deficitaria	No
Aplicación Legalidad	Ineficiente	No

Fernando González Galán

Aprecio seis ámbitos respecto de los cuales la Universidad actúa en la actividad científica con mayor o menor protección y promoción.

Institucional: Los investigadores observan en el apoyo a la creación del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC) un ejemplo de promoción y protección institucional por parte de la Universidad de Salamanca hacia la investigación científica.

"Otra vez depende un poco de cómo lo miremos, yo creo que al nivel institucional sí. Es decir, esto es parte del esfuerzo de la universidad, entonces al nivel de eso sí. Ahora al nivel de selección de personal y al nivel de departamento concreto yo creo que... Bueno si tienes un chico que hace investigación pues obviamente mejor, pero yo creo que no suficientemente"⁵⁴⁶.

He encontrado que lo institucional tiende a transformarse en imagen, es decir, la protección y promoción a la investigación no pasa tanto por un interés hacia un apoyo institucional, como por una utilización rentable de la imagen que determinado tipo de investigación pueda reportar a la Universidad. Desde este punto de vista el investigador, en la siguiente secuencia de transcripción, muestra que el apoyo no se produce tanto a la investigación como a las cabezas jerárquicas. Con ello se refiere a las figuras científicas de reconocido prestigio, a científicos, a profesores con capacidad para dotar de imagen a la Universidad por su capacidad para influir en el Entorno Social, gracias a sus éxitos científicos, o a sus habilidades políticas.

"Yo creo que no. Yo creo que se protege y se valora a las cabezas jerárquicas, de las que hablábamos antes. Pero la investigación realmente no. Si bien sí que hay una voluntad. Es decir, hace unos años se creó el departamental, porque había una voluntad de que se investigara. Luego se ha creado este edificio del CIC. Porque hay una voluntad de que se siga investigando en determinadas áreas que va marcando la sociedad, o los problemas de la sociedad"⁵⁴⁷.

Departamental: En el ámbito de los departamentos de la Universidad el proceso de selección de personal investigador no se basa en criterios meritocráticos.

⁵⁴⁵ S. BC5.35.

⁵⁴⁶ S. A3.58.

⁵⁴⁷ S. BC2.36.

Fernando González Galán

"Mira la sociedad universitaria es una sociedad muy cerrada que en general tiende a defender sus propios intereses. Los intereses en este momento son bastante rastreros, tampoco vamos a generalizar. La gran mayoría de la gente, pienso yo, desea coger a la gente que le interesa independientemente de la calidad. Y obviamente cualquier sistema que quiera alterar ese estatus quo no lo va a conseguir, cualquier sistema que prime la calidad sobre la mediocridad tampoco va a ser asumida porque mucha gente va a verse en peligro con esas iniciativas. Con lo cual va a ser muy difícil que la universidad se reforme desde dentro, hay que hacerlo desde fuera con bisturí y con estalpen"⁵⁴⁸.

In diferenciación Meritocrática: Desde el punto de vista institucional todos los profesores investigan y ejercen la docencia competitivamente al mismo nivel. Sin embargo, en la realidad no todos compiten al mismo nivel, este aspecto se confronta con la realidad de la escasez de publicaciones en revistas de prestigio del mundo anglosajón, al menos en el ámbito de la biología molecular y la biología celular.

"De forma retórica sí, en la práctica no tanto. A título colectivo la universidad reconoce los méritos de forma colectiva, es decir, todos lo hacen suficientemente bien y eso hace creer que las cosas van bien y que se investiga fenomenal. Cosa que es incierta, porque no todo el mundo lo hace de la misma forma, en un colectivo habrá gente que lo haga muy bien, muy pocos, mucha gente que lo hará normal, yo creo que soy uno de ellos, y alguna gente que lo hará muy mal. En cambio, desde el punto de vista de la institución a la que pertenecemos, todo el mundo lo hace fenomenal. Es decir, me encuentro con gente que hacen su trabajo bien, tanto en el plano docente como en el plano de investigación, y gente que lo hace bien en una cosa y mal en otra, y gente que lo hace mal en las dos cosas. En cambio, desde el punto de vista institucional todos lo hacemos estupendo y yo creo que eso no es cierto. No debemos hacerlo tan bien, cuando no publicamos tan frecuentemente en esos sitios de excelencia del mundo anglosajón que son los que dominan la ciencia, por lo menos en biología molecular y biología celular"⁵⁴⁹.

La In diferenciación Meritocrática, viene causada además por una incapacidad de los mismos profesores e investigadores para reconocer el mérito en el otro. Parecería entonces que, la "secular ceguera para distinguir el hombre mejor del hombre peor" de la que hablaba José Ortega y Gasset, también se produciría, a veces, en las comunidades académicas y científicas.

⁵⁴⁸ S. A3.58.

⁵⁴⁹ S. A2.58.

Fernando González Galán

*"Supongo que porque pensamos que somos más listos que el de al lado, tendemos a engrandecer los méritos propios y a minimizar los ajenos. Que a veces existen y que son muy buenos. En la universidad, yo lo que he visto es que, hay grupos que funcionan bien y de gente que trabaja honestamente y que hace lo que puede, y que lo hace muy bien. Y he conocido también grupos que no funcionan tan bien y que no hay tanto interés por hacerlo bien en ningún sentido"*⁵⁵⁰.

Expectativa Docente: En la Universidad se concede mayor relevancia a la docencia en detrimento de la investigación. Los investigadores aprecian que tanto la docencia como la investigación deberían tener como mínimo el mismo grado de importancia y dedicación.

*"La universidad está más centrada en la docencia. Y la investigación está más en función del interés que tenga el profesorado. Depende de los equipos rectorales, con este centro parece que sí que hubo interés. Pero no siempre es así. Yo creo que en este caso, no nos podemos quejar"*⁵⁵¹.

A continuación presento una secuencia de transcripción donde el investigador se expresa en el mismo sentido.

*"Pues no, la universidad piensan demasiado en la docencia y consideran que la investigación es secundaria. Docencia e investigación tenían que ser como mínimo igual"*⁵⁵².

El siguiente investigador observa que existen profesores que no investigan debido a que su carga docente no se lo permite.

*"Es decir, lo ideal sería que todos los profesores pudiéramos dedicarnos a la docencia y a la investigación. Entonces bueno hay gente que tiene tal carga docente que no puede investigar como los demás. Entonces yo no admito que la gente menosprecie al que no hace investigación porque a veces no la hace porque no puede"*⁵⁵³.

Desde el Entorno Gubernamental y Operativo no se ha generado una normativa capaz, dotada y eficiente de criterios de valoración entre docencia e investigación.

"En la Universidad se dice que el que investiga y no da clases, que no puede ser. Que el que da clases y no investiga, tampoco puede ser. Yo creo que tenemos que entender que cada uno tiene unas funciones y que hace falta el que dé más clases e investigue menos y el que dé menos

⁵⁵⁰ S. A2.58.

⁵⁵¹ S. BC1.36.

⁵⁵² S. A4.58.

⁵⁵³ S. A6.14.

Fernando González Galán

clases e investigue más. El que haga las dos cosas. El que lo haga de una forma o de otra. Con unos niveles de calidad o de otros. Y que todo eso es importante y que todo eso tiene que estar. Y yo creo que no hay una forma estándar de valorar cuál es realmente la actividad de un proceso. Y por eso bueno en el CSIC y en el Ministerio de Ciencia y Tecnología, pues a veces se comenta que es que los profesores hacen lo que quieren. Es decir, yo creo que no hay unos criterios de valoración claros”⁵⁵⁴.

Financiación Deficitaria: La Universidad de Salamanca puede aportar una mínima cantidad económica para investigación. La mayor parte de la financiación se emplea para pagar los sueldos del personal docente y de servicios.

“Para los recursos económicos que tiene la Universidad. Lo que pasa es que el presupuesto que tienen para investigaciones es de morirse de risa. No sé si es el 5% del presupuesto, la mayor parte se va en sueldos para los funcionarios. Entonces, la cantidad de recursos que pueden dedicar a investigación son mínimos”⁵⁵⁵.

⁵⁵⁴ S. A5.58.

⁵⁵⁵ S. A8.58.

Fernando González Galán

A continuación, presento una tabla en la cual se puede contemplar el gasto en Euros y en porcentaje de Euros en I+D de la Enseñanza Superior en España durante el periodo comprendido entre 1992 y 2001⁵⁵⁶.

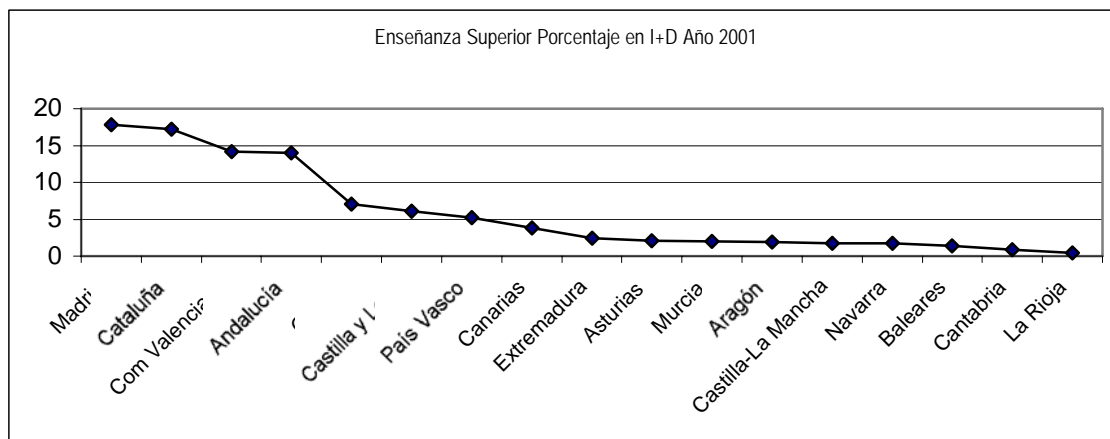
Enseñanza Superior Euros en I+D	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total nacional	938,16	1.047,82	1.040,30	1.136,91	1.242,70	1.321,93	1.438,67	1.504,60	1.693,88	1.925,36
Madrid	153,59	158,84	179,47	231,01	229,50	252,08	259,42	278,12	301,16	343,84
Cataluña	154,79	168,13	180,36	202,91	224,65	213,35	279,61	264,64	304,41	331,24
Com Valenciana	113,30	114,55	130,67	112,46	140,31	155,10	157,50	182,61	204,84	273,38
Andalucía	131,36	188,78	148,86	178,01	199,45	228,35	227,24	240,49	259,90	269,03
Galicia	54,35	47,73	43,22	64,37	65,37	74,98	75,14	83,73	105,15	135,97
Castilla y León	57,17	89,42	79,59	78,01	83,26	85,87	92,06	101,66	110,91	116,78
País Vasco	49,91	51,73	43,86	52,26	61,89	67,58	72,00	76,14	84,72	100,58
Canarias	51,71	44,41	57,91	43,10	55,74	51,09	67,76	62,63	65,93	74,20
Extremadura	13,16	12,87	18,57	12,86	18,84	24,56	25,08	23,90	28,32	46,15
Asturias	22,27	28,39	23,75	34,57	38,77	30,35	28,19	30,48	40,32	40,73
Murcia	25,96	27,28	22,21	23,70	23,76	23,82	27,71	29,37	42,15	38,28
Aragón	30,10	31,86	31,63	34,13	29,35	29,26	30,84	32,68	36,56	37,49
Castilla-La Mancha	3,53	7,63	8,31	15,85	11,74	19,11	28,22	24,02	31,36	34,16
Navarra	32,24	25,69	18,38	21,91	23,81	26,62	27,08	31,31	30,65	33,07
Baleares	4,75	5,21	8,29	11,48	15,76	17,61	19,75	20,00	22,90	26,46
Cantabria	10,49	14,34	15,32	16,74	16,03	16,32	14,57	15,21	16,07	16,37
La Rioja		1,47	1,89	3,53	4,46	5,88	6,48	7,63	8,56	7,63

Enseñanza Superior	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Porcentaje de Euros en I+D										
Madrid	16,37	15,16	17,25	20,32	18,47	19,07	18,03	18,48	17,78	17,86
Cataluña	16,50	16,05	17,34	17,85	18,08	16,14	19,44	17,59	17,97	17,20
Com Valenciana	12,08	10,93	12,56	9,89	11,29	11,73	10,95	12,14	12,09	14,20
Andalucía	14,00	18,02	14,31	15,66	16,05	17,27	15,80	15,98	15,34	13,97
Galicia	5,79	4,55	4,16	5,66	5,26	5,67	5,22	5,57	6,21	7,06
Castilla y León	6,09	8,53	7,65	6,86	6,70	6,50	6,40	6,76	6,55	6,07
País Vasco	5,32	4,94	4,22	4,60	4,98	5,11	5,00	5,06	5,00	5,22
Canarias	5,51	4,24	5,57	3,79	4,49	3,86	4,71	4,16	3,89	3,85
Extremadura	1,40	1,23	1,78	1,13	1,52	1,86	1,74	1,59	1,67	2,40
Asturias	2,37	2,71	2,28	3,04	3,12	2,30	1,96	2,03	2,38	2,12
Murcia	2,77	2,60	2,14	2,08	1,91	1,80	1,93	1,95	2,49	1,99
Aragón	3,21	3,04	3,04	3,00	2,36	2,21	2,14	2,17	2,16	1,95
Castilla-La Mancha	0,38	0,73	0,80	1,39	0,95	1,45	1,96	1,60	1,85	1,77
Navarra	3,44	2,45	1,77	1,93	1,92	2,01	1,88	2,08	1,81	1,72
Baleares	0,51	0,50	0,80	1,01	1,27	1,33	1,37	1,33	1,35	1,37
Cantabria	1,12	1,37	1,47	1,47	1,29	1,23	1,01	1,01	0,95	0,85
La Rioja		0,14	0,18	0,31	0,36	0,44	0,45	0,51	0,51	0,40

⁵⁵⁶ Fuente: INE. Estadísticas de I+D. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Los porcentajes han

Fernando González Galán

Para el año 2001 muestro a continuación la gráfica en la cual puede observarse la posición del porcentaje del gasto en I+D de la Enseñanza Superior de la Comunidad Autónoma de Castilla y León con respecto al resto de comunidades autónomas de España.



Aplicación Legalidad Ineficiente: Las leyes de reforma universitaria, LRU, LOU, no se aplican convenientemente en la práctica, debido a que la expectativa docente y de ocupación del puesto de docente se basa en criterios no meritocráticos.

"Ramón y Cajal, escribió un libro, "Crónicas de Voluntad", o algo así. De hecho el otro día lo estuve mirando. Viene una especie de nota al margen en su libro y dice que en su opinión la universidad es irreformable, porque no puedes reformar algo desde dentro que no funciona, tiene que ser una reforma externa, y yo creo lo mismo. Tal como está el sistema en estos momentos la universidad es irreformable. Es decir, siempre el sistema encontrará un resquicio para salirse con la suya, la LRU en si misma no era un problema, era una gran solución, en un país anglosajón la LRU funcionaría perfectamente, y es como de hecho se aplica en el extranjero. El problema es que aquí no funciona porque aquí la concretización a nivel del día a día no se ha hecho bien. Al final la gente escogía a los que ellos querían y ahora también se da"⁵⁵⁷.

sido calculados mediante elaboración propia.

⁵⁵⁷ S. A3.58.

7.10. CONCLUSIONES PROVISIONALES

La política científica es el efecto de los acuerdos establecidos entre individuos en instituciones del Entorno Gubernamental, con el fin de proteger y promocionar la actividad científica desde Entorno Social. La política científica llevada a cabo para proteger y promover la ciencia, permite comprender el grado de interés e implicación de las instituciones en proteger y promover la ciencia.

He convenido en notar las políticas en dos tipos: las coyunturales, en constantes cambios, y las políticas en desarrollo, que intentan promover y proteger la actividad científica si bien con plazos inestables, falta de recursos, o retornos deficitarios. Asimismo, he observado algunas de las posibles deficiencias que presenta la política científica, según los investigadores, contemplando las consecuencias que producen esas deficiencias en la actividad investigadora. Igualmente, he apreciado las propuestas expresadas para un cambio que mejore la política científica, y por ende repercute en la calidad de la investigación de nuestros científicos.

En el apoyo de la Universidad, de los gobiernos locales y regionales, y como se ha expuesto en el capítulo relativo al proceso de gestación del CIC, del Ministerio de Sanidad, y del CSIC, aprecio que sin la existencia de instituciones que protejan, promuevan y / o generen la actividad investigadora, no es posible el desarrollo de la ciencia. En cuanto a los incentivos, diferencio entre adscriptivos y adquisitivos. Para los investigadores tienden a ser más importantes los adquisitivos debido a que permiten continuar en la carrera investigadora y además diferenciar investigadores productivos de los que no lo son. Y para terminar, me he preguntado por la labor que tradicionalmente desarrolla la Universidad de Salamanca según los investigadores.

8. CONCLUSIÓN FINAL DEL TRABAJO

A lo largo de los distintos capítulos he tratado de defender la siguiente tesis: La capacidad competitiva, en la investigación científica, en el Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), no depende sólo del personal de administración y servicios, técnico, y del personal investigador (recursos humanos), ni de la cantidad económica recibida para los proyectos de investigación (recursos económicos), sino que, además, la política científica influye decisivamente en la capacidad competitiva del grupo científico de investigación (legitimación e instituciones protectoras⁵⁵⁸).

Los recursos humanos de que dispone el CIC, suponen el quórum mínimo para garantizar una investigación de calidad y competitiva. Sin embargo, debido al sistema nacional público de la organización de la actividad científica se pueden observar algunas carencias en aspectos como la carrera científica de los investigadores, que afectan a los recursos humanos del tipo personal investigador del CIC:

Carrera Investigadora
Exclusiva En El CSIC
Transgresión De La Actividad Científica Del Joven Investigador
Dificultad De Laboratorio
Falta De Oportunidades
Incertidumbres Con Finales De Abandono

⁵⁵⁸ El enunciado de la tesis ya se presenta al inicio del trabajo. A modo de conclusión, me parece igualmente oportuno presentar aquí su contenido. Recuérdese, igualmente, que por Instituciones Protectoras, entiendo no solo instituciones protectoras (por ejemplo, USAL, CSIC), también promotoras (por ejemplo, fundaciones, instituciones financieras) y / o generadoras (por ejemplo, centros de investigación) de la actividad científica.

Así mismo he mostrado el número y porcentaje en recursos humanos de que dispone el CIC, observando los que poseen el CNIO y el CBM.

Recursos Humanos⁵⁵⁹	CIC Núm Personas	CIC en %
Administrativo y Apoyo	32	17,39
Investigador	152	82,61
Total	184	100,00

Recursos Humanos⁵⁶⁰	CNIO Núm Personas	CNIO en %
Administrativo y Apoyo	42	16,41
Investigador	214	83,59
Total	256	100

Recursos Humanos⁵⁶¹	CBMSO Núm Personas	CBMSO en %
Administrativo y Apoyo	242	35,75
Investigador	435	64,25
Total	677	100,00

La estructura del CIC y del CNIO son más similares en cuanto al reparto y distribución del personal administrativo y de apoyo e investigador. Mientras que el CBMSO, cuenta con un mayor número de personal administrativo y de apoyo para servir al fin de la investigación.

Los recursos económicos del CIC han sido tratados principalmente en el capítulo sexto. Las complicaciones relativas a la financiación pueden resumirse en las siguientes.

Financiación
Gestión
Cantidad
Temporalidad
Discriminación
Arritmia financiera

De una mayor legitimidad social hacia la actividad científica respecto del Entorno Social y de la Organización Científica se desprenderán mayores recursos y se observarán eficientes instituciones protectoras, promotoras y / o generadoras de la actividad científica.

⁵⁵⁹ Fuente: Directorio CIC a 1 abril de 2005 y Memoria CIC 2000-2004 (www.cicancer.org).

⁵⁶⁰ Fuente: Memoria CNIO 2003 (www.cnio.es).

⁵⁶¹ Datos obtenidos a fecha 4 de abril de 2005. Fuente: www.cbm.uam.es.

Fernando González Galán

Uno de los elementos que a mi entender ponen de manifiesto la legitimidad social es la política científica. Algunas de las características contempladas se resumen en el siguiente cuadro.

	Política Científica	
Políticas Coyunturales		Políticas Improvisadas
Condicionada UE		Asignaciones Injustas De Recursos
Oleadas de Opinión		Retornos
Prioridades en Cambio		Becarios
Inexistencia de Proyecto		Plazos Inestables

Diferencio entre instituciones protectoras, promotoras, y generadoras en el cuadro siguiente:

Instituciones	Medios	Ejemplos
Protectoras	Marco legal	Gobiernos, USAL, CSIC
Promotoras	Financiación	FICUS, Instituciones financieras
Generadoras	Actividad científica	CIC, CBMSO, CNIO

En cuanto a las instituciones protectoras y promotoras del CIC, he hallado las siguientes.

Instituciones Protectoras y Promotoras del CIC
Universidad de Salamanca
Centro Superior de Investigaciones Científicas
Consejería de Sanidad y Bienestar Social de la Junta de Castilla y León
Proyectos de Colaboración Fondos Europeos, fondos FEDER
Ministerio de Ciencia y Tecnología
Ministerio de Sanidad y Consumo Fondo de Investigación Sanitaria FIS
Secretaría de Estado de Universidades (SEUI)
Diputación provincial de Salamanca
Ayuntamiento de Salamanca
Caja Duero
Fundación Científica de la Asociación Española Contra el Cáncer
Fundación de Investigación del Cáncer Universidad de Salamanca (FICUS)
Fundación Moraza

La legitimación social de la investigación científica conlleva un proceso largo, tanto en el Entorno Social como en las Organizaciones Científicas⁵⁶². A la legitimación social de la investigación científica, contribuyen las instituciones sociales, instituciones en el ámbito de la religión, la política, la economía, la cultura, la educación. Con la colaboración de estas instituciones,

⁵⁶² Sobre el problema de la ciencia como institución social puede verse C. Torres Albero (1993).

Fernando González Galán

la ciencia se va convirtiendo en institución, es decir, surgen Organizaciones Sociales que tienen por objeto llevar a cabo investigación científica. Merton realiza un estudio al respecto, expongo un breve pero significativo pasaje: "...la naturaleza y el grado de intercambios entre esferas institucionales difieren en diversas sociedades, según el estado de su ciencia y de sus sistemas institucionales de economía, política, religión, fuerzas armadas, etc.(...) Las relaciones entre la ciencia, la economía y el gobierno en la Inglaterra del siglo XVII, cuando la ciencia moderna y sus consecuencias tecnológicas sólo estaban en sus comienzos, difieren palpablemente de sus relaciones en los Estados Unidos o la Unión Soviética del siglo XX, donde la ciencia hace tiempo que ha sido institucionalizada, donde la investigación científica exige un gran apoyo y donde ha adquirido nuevas magnitudes en cuanto a las consecuencias para las tecnologías de la producción y la destrucción⁵⁶³".

El Cáncer es una enfermedad que afecta a gran parte de la población. La aparición del CIC, posteriormente de la Red de Centros del Cáncer,

Primer Hito	Enero 2000	Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca
Segundo Hito	Marzo 2003	Red Temática de Centros de Investigación Corporativa de Centros de Cáncer

responde al grado naciente, en desarrollo institucional para el apoyo a la investigación científica, así como a la incipiente legitimación social que la ciencia posee en el Entorno Social del CIC⁵⁶⁴.

¿Cómo se produce la gestación de la Organización Científica desde la realidad social?

He hallado la existencia de dos profesores, que en la Universidad de Salamanca, crearon sendas escuelas científicas. Cuyo trabajo, evolución y volumen científico finalmente condujo a la gestación de la Organización Científica ubicada en el hoy Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Al fenómeno social gestor de las escuelas científicas, es decir, la relación que sendos profesores

⁵⁶³ Robert K. Merton. (1977: 248)

⁵⁶⁴ J. Ben-David y A. Zloczower (1980) tratan sobre el desarrollo de la ciencia institucionalizada en Alemania.

Fernando González Galán

establecen con el Entorno Operativo, lo he notado como "Inquietudes Particulares en Contextos Particulares". En el inicio, provocado por dichas inquietudes, evidencio una legitimación individual hacia la investigación científica en sendos profesores, que en relación con el Entorno Operativo, con discípulos, se transforma en legitimación social. Creando así, el contexto particular que a partir de ahí crecerá hasta gestar el Centro de Investigación del Cáncer.

En este proceso, la legitimación social se va ampliando a nuevas esferas, de los primeros discípulos, se pasa al Entorno Operativo de la Universidad de Salamanca y el CSIC, de ahí al Entorno Gubernamental, No Gubernamental, Entorno Competitivo, y Entorno Emisor.

¿Qué caracteriza la Organización Científica?

El fin de la Organización Científica, CIC, reside en realizar, generar, investigación científica en los ámbitos básico, clínico y aplicado de la investigación Biomédica en el área del Cáncer. Con este objetivo la Organización Científica adquiere investigadores competitivos en el ámbito internacional, (1) capaces de atraer recursos económicos, y (2) de forma equilibrada entre los ámbitos básico, clínico y aplicado.

El origen y desarrollo de la Organización Científica, se produce en continua interacción con el Entorno Social: Desde el contexto particular de las escuelas científicas, hasta el Entorno Social de la actual Organización Científica.

A continuación, resumo tres características en la Organización Científica: poder, organización, y financiación.

Se puede entender el poder⁵⁶⁵ de la organización como aquella capacidad que permite seleccionar y admitir personal investigador, de administración o de servicios para el Centro, organizar la actividad científica, y captar financiación. Este poder o jerarquía científica lo noto en círculos concéntricos⁵⁶⁶, el punto central (a) se encuentra ubicado el director y el vicedirector, a continuación (b) se encuentra el comité de dirección del centro formado por cuatro funcionarios investigadores del CIC: Un Representante USAL Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC). Un Representante CSIC Instituto mixto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC). Un

⁵⁶⁵ Sobre poder y autoridad en la vida científica puede consultarse Cristóbal Torres Albero (1994: 98-149).

Fernando González Galán

Representante Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer (LRU). Y el Director del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Posteriormente (c) se halla el comité de investigadores del Centro formado por los investigadores funcionarios que trabajan en el CIC. La representación del resto del personal investigador, dado el carácter constitutivo en que se encuentra el Centro, se realiza mediante el investigador Tipo A. Entiendo, que el Comité de Científicos de Evaluación Externa, no posee la facultad de ejecutar la acción de admitir o expulsar personal del CIC, sino más bien de asesorar sobre la conveniencia o no de admitir personal investigador. Quién posee en última instancia la capacidad decisiva es el Patronato de la Fundación FICUS, formado por la Universidad de Salamanca y el CSIC. El poder oficial reside en el Patronato, el poder fáctico y tácito reside en los investigadores funcionarios del CIC, junto con la dirección y vicedirección.

La organización de la actividad científica, consiste en generar grupos de investigación, cada uno de ellos dirigido por un investigador principal, hasta ocupar un máximo de 20 laboratorios. La ocupación de espacios en el CIC, está en función de la capacidad competitiva de investigador principal y de su capacidad para atraer recursos. Sin embargo, he encontrado grupos más numerosos que otro, con más capacidad para atraer recursos, que, sin embargo, ocupan el mismo espacio que grupos menores en tamaño y en capacidad económica.

La financiación del centro depende mayoritariamente de la capacidad competitiva de los investigadores. Porque la asignación, que recibe el CIC, por ser instituto del CSIC o de la Universidad de Salamanca es muy escasa. La adaptación de las organizaciones públicas de investigación españolas, PRO's, a las condiciones y presiones de financiación del Entorno Social, principalmente en torno a la reducción de fondos institucionales procedentes del Entorno Gubernamental, se describe por Luis Sanz Menéndez y Laura Cruz Castro (2003). En su artículo, revelan cómo las PRO's afrontan y reaccionan a la reducción en las transferencias directas de los fondos del estado a la investigación científica llevada a cabo por las organizaciones.

En resumen, el CIC recibe financiación mayoritariamente procedente del Entorno Gubernamental y en menor medida del Entorno No Gubernamental. Ello responde, a que el grado de legitimidad social hacia la ciencia en Entorno Social del CIC viene asumido por el Entorno Gubernamental, principalmente.

⁵⁶⁶ Sobre la jerarquía en la ciencia puede consultarse S. Cole (1970).

Desde lo observado en el análisis de las entrevistas he confeccionado un modelo que puede ayudar (1) a entender la Organización Científica objeto de estudio y (2) a comprender el porqué del retraso científico en el Entorno Social del CIC.

Así, prefiero hablar de entidades pragmáticas, a continuación, muestro las características que, desde lo observado, cualifican estas entidades:

Estudio de Caso CIC	Enfoque Entidades Pragmáticas
Objeto de Estudio	Estructura de expectativa
Origen de las instituciones	Intereses complementarios Institución Entorno
Concepción de la norma	Norma Directa y Normas Apropriadas
Concepción de la acción	El individuo elabora la asunción de la norma mediante los intereses que tenga. Sólo en caso de existir expectativa, se producirá el interés por conseguirla y por lo tanto se procederá a la creación o dotación de normas que lo permitan ⁵⁶⁷ .
Orientación de la acción	Aplicación primaria directa, aplicación secundaria procesual
Concepción diferencial de la realidad social	Expectativas heterogéneas del Entorno / Expectativas homogéneas de la Organización

Las denomino entidades pragmáticas, porque los individuos en ellas se relacionan de manera pragmática; de acuerdo, por un lado, a complementar intereses que permitan cohesionar la Organización Científica y competir científicamente, y por otro lado, articular intereses entre la Organización Científica y el Entorno Social.

David Bloor (1976) aporta un cambio, conocido como Programa Fuerte⁵⁶⁸, en el enfoque tradicional de la ciencia. De considerar lo científico como conocimiento verdadero, pasa a entender lo científico como un conjunto de creencias socialmente aceptadas. Así, observa los siguientes cuatro principios:

1º El quid de la naturaleza de las creencias científicas se origina en las causas sociales. Así, en el caso del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC), las causas sociales (población afectada por la enfermedad, gastos económicos que origina la enfermedad del cáncer), así como la creencia en la ciencia como medio

⁵⁶⁷ Véase el capítulo segundo sobre el proceso de gestación del CIC, como la expectativa consistente en la posibilidad de crear la Organización Científica CIC provoca los intereses encaminados a dotar a la Proto Organización de un marco institucional que promueva la iniciativa y dote a la Organización de normas reguladoras. Y en el capítulo tercero la organización de la actividad científica y la regulación de la entrada de personal científico al Centro.

Fernando González Galán

para curar los males, permiten sostener intereses entre la Organización Científica y el Entorno Social. Primero para originar, construir, el Centro y luego para mantenerlo. Se observa pues, que son las creencias las que permiten sostener los intereses, para a partir de éstos alcanzar las expectativas (construir un templo, un centro de investigación, etc).

2º Una imparcialidad permite discriminar y explicar lo falso y lo verdadero.

3º La simetría en las causas, es decir, las mismas causas permiten explicar los pares antagónicos (verdadero-falso, racional-irracional, éxito-fracaso, pobreza-riqueza, competente-incompetente, etc).

4º La reflexividad postula que las mismas explicaciones y procedimientos deben aplicarse para la Sociología.

Entiendo por expectativa aquella posibilidad que existe en la Realidad Social para llevar a cabo una determinada actuación social. Por ejemplo, contruir un Centro de Investigación del Cáncer. La expectativa debe estar presente tanto en la Realidad Social Científica preexistente, como en el Entorno Social. Su estructura sería como sigue:

Estructura de la Expectativa
Posibilidad en la Proto Organización Científica
Posibilidad en el Entorno Operativo
Posibilidad en el Entorno Social

En cuanto a la estructura de expectativa, he hallado al menos cinco áreas de la realidad social en las cuales existen prácticas sociales que retrasan y dificultan la expectativa, la posibilidad, de conseguir crear un centro competitivo, y por lo tanto pueden situarse como causas del retraso científico en distintas áreas de la realidad social:

1-. Entorno Social y Organización Científica: En la capacidad comunicativa del Entorno Emisor General, por falta de formación especializada, en la capacidad receptiva del Entorno No Gubernamental, por falta de formación general y básica, y en la limitada capacidad

⁵⁶⁸ Además de consultar David Bloor (1976); sobre el programa fuerte, el lector puede consultar M. Mulkay (1991), B. Barnes (1974), J. R. Blanco (1993), Emilio Lamo de Espinosa, José María González García y Cristóbal Torres Alberó (1994).

Fernando González Galán

emisiva de la Organización Científica, por falta de recursos económicos.

2-. Entorno Gubernamental, Entorno No Gubernamental y Entorno Operativo: La organización de la actividad científica, debido al sistema nacional público de la organización de la actividad científica, resulta ineficiente para lograr un adecuado desarrollo científico:

- Efecto Lucas en la organización de la actividad científica.
- Limitados recursos económicos. Carrera investigadora deficitaria, ausencia de contratos indefinidos a posdoctorales, déficit de personal investigador formado, incertidumbres con finales de abandono de la carrera científica, en su defecto emigración de investigadores al extranjero o a la I+D privada española más limitada que en otros países del entorno occidental.
- In diferenciación meritocrática en el Entorno Operativo de la Universidad.
- Aplicación ineficiente de la legalidad reguladora de la actividad científica, endogamia, en el Entorno Operativo de la Universidad.

Son, en resumen, causas que he encontrado que pueden estar retrasando el progreso científico del Entorno Social del CIC y del propio CIC.

Clasificando las Organizaciones Científicas según Castells, y teniendo en cuenta los resultados de las entrevistas, presento el siguiente cuadro:

Organizaciones Científicas Según Castells	En España
1-. Universidades líderes e instituciones de educación superior.	Algunos departamentos de Universidades
2-.Centros de I+D auspiciados por el gobierno.	CBMSO, CNIO, CIC, CRG, IROICO, CNB
3-. Centros de I+D empresariales conectados con grandes empresas tecnológicamente avanzadas.	
4-. Una red de centros de I+D en un complejo industrial establecido que produce colectivamente investigación innovadora, creando la cantidad de conocimiento necesaria para convertirse en una fuente autónoma de generación de descubrimiento tecnológico”.	Red Temática de Centros de Investigación Corporativa de Centros de Cáncer

Por otro lado, las instituciones científicas, se originan con fines cuyo objeto se fundamenta en la investigación científica competitiva. No sólo producen conocimiento científico, también biotecnológico, y son capaces de generar productos competitivos al

Fernando González Galán

mercado empresarial, patentes. Sus actuaciones se producen de manera práctica o pragmática encaminadas a satisfacer los intereses en la investigación científica competitiva, estableciendo lazos de complementariedad con los intereses del Entorno Social. Es decir, debido a que en el Entorno Social reside el interés de curar el Cáncer, es en gran medida posible, institucionalizar una organización destinada a la investigación del Cáncer. De ahí, entiendo que el origen de las instituciones reside en intereses complementarios, compartidos por la Organización Científica que se institucionalizará, y por el Entorno Social. La estructura de expectativas en ambos sectores (CIC y Entorno Social), gracias a la legitimación social que la investigación en Cáncer posee en el Entorno Social, permite complementar intereses de la Organización Científica y del Entorno Social⁵⁶⁹.

En Sociología de la Ciencia existe un debate que mantiene la disyuntiva entre considerar a los grupos organizados de científicos para la ejecución de la actividad científica como comunidades o como sociedades⁵⁷⁰.

	Sociedades ⁵⁷¹	Comunidades ⁵⁷²
Característica Constituyente	Intereses	Valores Morales

Considero el término sociedad como elevadamente amplio y poco conciso. Prefiero, en el presente trabajo, mantener el término Organización Científica respecto del grupo científico organizado objeto de mi estudio, más que como Sociedad Científica o como Comunidad Científica. Por otro lado, si bien, es cierto que concibo en la constitución de la Organización Científica la complementariedad de intereses entre la misma y el Entorno Social, también acojo los principios del programa fuerte mostrados con anterioridad, y que según el primero de ellos "*El quid de la naturaleza de las creencias científicas se origina en las causas sociales*". Si por parte del programa fuerte se entiende que las creencias científicas se originan

⁵⁶⁹ B. Barnes (1977) introduce la teoría de los intereses para explicar, cómo dichos intereses influyen en las observaciones, los juicios, las evaluaciones, las posiciones adoptadas por los investigadores en las comunidades científicas. Aquí, amplió la conjunción de intereses a las relaciones que se producen entre los intereses de la Organización Científica y los intereses del Entorno Social.

⁵⁷⁰ Sobre la problemática entre comunidad o sociedad científica trata Cristóbal Torres Albero (1994: 92-97).

⁵⁷¹ Pueden consultarse las aportaciones de K. D. Knorr-Cetina (1981) y (1982) sobre la constitución de los intereses como elementos vertebradores en la configuración de las organizaciones científicas.

⁵⁷² Robert K. Merton (1977), Bernard Barber (1952) tratan de comunidades científicas a lo largo de su obra.

Fernando González Galán

en las causas sociales, yo pienso que la concepción de las causas sociales se sostiene en los valores morales que existen en la realidad social. Así, por ejemplo, los valores morales que imperen en la realidad social determinarán el derecho a una sanidad pública o privada, a una política científica estable y sólida, o a una política improvisada, a un apoyo de la ciencia puramente aplicada, obviando la necesidad de una ciencia básica, o a un apoyo más amplio y equilibrado entre la investigación básica y aplicada, a una creencia en que La Tierra es el centro del Universo, o es La Tierra la que gira alrededor del Sol, a una concepción de la biología y de la medicina somática como únicas variables independientes que puedan explicar las enfermedades humanas, o a una concepción más amplia que considere además de las disciplinas científicas de la realidad física, a aquellas que pertenecen a la realidad psíquica y a la realidad social.

En cuanto a la orientación de la acción, entiendo, según lo interpretado en las entrevistas, dos tipos de procesos en la consecución de la misma. La aplicación primaria directa que decide entre actuar una urbana convivencia en el laboratorio o no. Y la secundaria procesual que escoge entre las diferentes posibilidades para actuar urbanamente. Dado el carácter urbano y civilizado de la Organización Científica objeto de estudio, no considero la existencia de normas apropiadas, en la Organización Científica CIC, para actuar no urbanamente.

En cuanto a la concepción diferencial de la realidad social, observo que el Entorno Social posee expectativas heterogéneas en su apoyo financiero a la actividad científica. En España, grandes partidas económicas se destinan a otros usos y una parte muy limitada a la investigación científica. La reducción institucional de fondos a la investigación científica, es una muestra de que en el Entorno Social existen expectativas distintas, heterogéneas que son promovidas por intereses diversos. Sanz Menéndez y Cruz Castro (2003), comentan que la reducción institucional de fondos, en oposición con la aparición de fondos extramuros procedentes de recursos competitivos, contratos de investigación, entre otros lugares de procedencia, se produce en muchos países. Sin embargo, noto en el presente trabajo, que España mantiene un retraso científico con respecto a otros países desarrollados. Ello, se observa no sólo en las entrevistas, sino también, por ejemplo, en el cuadro que muestro respecto del porcentaje de PIB que invierte España en I+D, en comparación con otros países. Es decir, a pesar de que todos los países parecen sufrir esa reducción en

Fernando González Galán

los fondos públicos recibidos, sin embargo, tienden a mantenerse o incrementarse, salvo en el caso del Reino Unido, las inversiones I+D de los países desarrollados. Quizá porque esos países compensan la reducción institucional de fondos, con la aparición de fondos extramuros procedentes de recursos competitivos o contratos de investigación. España mejora su inversión en I+D respecto del PIB, pero continúa con un retraso científico.

Pienso que las causas de la gran divergencia que se produce entre las intereses y expectativas heterogéneas del Entorno Social del CIC e intereses y expectativas homogéneas de la Organización Científica (CIC), se deben: (1) a una incipiente legitimación social de la investigación científica tanto en el Entorno Social; (2) a una organización de la actividad científica rígida, donde se vincula el espacio a la plaza funcionarial, no a la actividad científica, no al mérito científico, y aún menos al proyecto científico; (3) a las limitadas asignaciones de recursos económicos.

Noto, tras el análisis de las entrevistas, que las expectativas homogéneas de la Organización Científica tienen como objetivo lograr una alta capacidad competitiva en la investigación científica. Dado que todo Entorno Social, por definición se compone de expectativas heterogéneas⁵⁷³, distintos intereses, distintas posibilidades, cauces sociales, sugiero como necesario que debe existir un equilibrio entre expectativas heterogéneas del Entorno Social y homogéneas de la Organización Científica. En la medida, en que ese equilibrio se produzca, la actividad científica será eficiente y competitiva.

⁵⁷³ Aspecto que observo en los distintos Entornos mostrados en el primer capítulo, los cuales persiguen distintas expectativas aunque puedan ser complementarias.

Fernando González Galán

APÉNDICE PRIMERO

**ASPECTOS RELACIONADOS CON EL PROCESO SEGUIDO EN LA REALIZACIÓN DEL
PRESENTE TRABAJO**

En el trabajo he realizado veinticinco entrevistas abiertas a personal científico Tipo A, Tipo B y Tipo C del Centro de Investigación del Cáncer (USAL-CSIC). Repartidas como sigue:

Diez a personal científico Tipo A.

Quince a personal científico Tipo B y Tipo C.

Dos entrevistas abiertas a personal científico Tipo E.

Dos entrevistas abiertas a responsables institucionales del Entorno Operativo Universitario de la Universidad de Salamanca.

Las entrevistas consistían en un cuestionario de alrededor de sesenta preguntas abiertas y su duración osciló entre cuarenta y cinco minutos y dos horas.

La mayor parte de las entrevistas, han sido realizadas en la segunda quincena del mes de junio de 2003 y la primera quincena del mes de julio de 2003. El resto de las entrevistas, en distintos días de los meses de noviembre y diciembre de 2003. Y en Enero de 2004.

En mayo de 2002, efectué dos entrevistas abiertas a personal científico Tipo A y dos, que ya menciono arriba, a personal científico Tipo E del mismo centro. Los cuestionarios que realicé en ese periodo al personal científico Tipo A, han sido incorporados a los que realicé en 2003. El cuestionario que proyecté, en el año 2002, para los miembros de personal científico Tipo E, será presentado más adelante.

El proceso teórico y de elaboración de hipótesis para los cuestionarios, se llevó a cabo durante los meses previos a la realización de las entrevistas. La transcripción completa de las entrevistas fue elaborada, en la medida en que iba realizando las entrevistas. El análisis de las transcripciones de las entrevistas y la redacción de la parte empírica, comenzó en los primeros días de la segunda quincena de enero de 2004. Durante el mes de abril de 2004 completé la realización de la estructura del trabajo, obtención de cuadros y conceptualización de hallazgos. Durante el curso 2004 2005, argumento, apoyándome en secuencias de transcripción, la tesis doctoral.

Véanse a continuación, las plantillas empleadas para los distintos cuestionarios. El lector observará que no existe igual número de respuestas, de investigadores que responden, para cada pregunta. Ello se debe a que los cuestionarios eran abiertos. De modo

Fernando González Galán

que, a veces, sucedía que el entrevistado respondía a preguntas que iban formuladas con posterioridad, o anterioridad. En estos casos, durante la entrevista, yo no procedía, cuando llegaba el momento, a repetir la pregunta.

APÉNDICE SEGUNDO

CUESTIONARIO PERSONAL CIENTÍFICO TIPO A

A continuación, presento la plantilla que he utilizado y diseñado para el personal científico Tipo A. Este cuestionario también lo empleé, como base, para las entrevistas a los responsables institucionales.

			PREGUNTA PRIMERA
A	1	1	¿Qué aspectos destacaría usted del proceso de gestión del C.I.C.?
A	2	1	
A	3	1	
A	4	1	
A	5	1	
A	6	1	
			PREGUNTA SEGUNDA
A	1	2	¿Qué razones cree usted que se dieron para que se hiciera el CIC aquí en Salamanca?
A	2	2	
A	3	2	
A	4	2	
			PREGUNTA TERCERA
A	1	3	¿Porqué cree usted que en Salamanca se daban un número notable de científicos en Cáncer?
A	2	3	
A	3	3	
A	4	3	
A	5	3	
			PREGUNTA CUARTA
A	1	4	¿Cómo fue tu entrada en el CIC?
A	2	4	
A	3	4	
A	4	4	
			PREGUNTA QUINTA
A	1	5	¿Qué actividades desarrolla usted principalmente en el CIC?
A	2	5	
A	3	5	
A	4	5	
A	5	5	
A	6	5	
A	7	5	
			PREGUNTA SEXTA
A	1	6	¿Cómo se decidió quienes formarían parte del comité de evaluación externa?
A	2	6	

A	3	6	
A	4	6	
A	5	6	
A	6	6	
			PREGUNTA SÉPTIMA
A	1	7	¿Sobre la base de qué criterios se eligieron a los miembros del comité de evaluación externa?
A	2	7	
			PREGUNTA OCTAVA
A	1	8	¿Cree usted que es conveniente, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca la labor de centros como el CIC?
A	2	8	
A	3	8	
A	4	8	
A	5	8	
			PREGUNTA NOVENA
A	1	9	¿ Sobre la base de qué requisitos se decidió quién podía ser investigador principal en el CIC?
A	2	9	
A	3	9	
A	4	9	
A	5	9	
A	6	9	
			PREGUNTA DÉCIMA
A	1	10	¿Es necesario que sea funcionario para que pueda acceder al puesto de investigador principal en el centro?
A	2	10	
			PREGUNTA ONCE
A	3	11	¿Percibe usted que la sociedad en general es más sensible a la investigación en oncología que a otras áreas?
A	4	11	
A	5	11	
A	6	11	
A	7	11	
			PREGUNTA DOCE
A	1	12	¿Cree usted que si no existiera esa sensibilidad por parte de la sociedad hacia la investigación en oncología disminuirían considerablemente los recursos financieros?
A	2	12	
A	3	12	
A	4	12	
A	5	12	
			PREGUNTA TRECE
A	1	13	¿Cada cuánto tiempo es la evaluación periódica?
A	2	13	
			PREGUNTA CATORCE
A	1	14	¿Porqué hay laboratorios vacíos en el C.I.C.?
A	2	14	
A	3	14	
A	4	14	
A	5	14	
A	6	14	
			PREGUNTA QUINCE
A	1	15	¿Qué características destacaría usted del CIC, que harían de este centro un centro competitivo y distinto de los demás?
A	2	15	

A	3	15	
A	4	15	
A	5	15	
A	6	15	
A	7	15	
			PREGUNTA DIECISEIS
A	1	16	¿ En la vida en el centro hay alguna diferencia con otros centros?
A	2	16	
A	3	16	
A	4	16	
A	5	16	
			PREGUNTA DIECISIETE
A	1	17	¿Existen discrepancias debidas a la adopción de modelos teóricos, de enfocar la investigación, distintos?
A	2	17	¿Surgen discrepancias en cómo llevarla a cabo?.
A	3	17	
A	4	17	
A	5	17	
A	6	17	
			PREGUNTA DIECIOCHO
A	1	18	Pregunta no realizada en el cuestionario pero no tratada en la tesis sobre la influencia en el cáncer de la variable social o psicológica.
A	2	18	
A	3	18	
A	4	18	
A	5	18	
A	6	18	
A	7	18	
A	8	18	
			PREGUNTA DIECINUEVE
A	1	19	¿A través de qué mecanismos se lleva a cabo la comunicación científica entre los distintos grupos del C.I.C? ¿Surgen discrepancias?
A	2	19	
A	3	19	
A	4	19	
			PREGUNTA VEINTE
A	1	20	¿ Cómo podría conocer el número total de investigadores con los que cuenta el C.I.C. y su posición pre, post, o IP?
			PREGUNTA VEINTIUNO
A	1	21	¿Cree usted que en la sociedad se conoce suficientemente la labor que se realiza en este centro?
A	2	21	
A	3	21	
A	4	21	
A	5	21	
A	6	21	
A	7	21	
			PREGUNTA VEINTIDOS
A	1	22	¿Qué relaciones, destacaría usted que, existen del centro con la sociedad?
A	2	22	
A	3	22	
A	4	22	
A	5	22	

			PREGUNTA VEINTITRES
A	1	23	¿Qué aspectos mejoraría usted para promocionar la investigación de calidad?
A	2	23	
A	3	23	
A	4	23	
A	5	23	
			PREGUNTA VEINTICUATRO
A	1	24	¿Qué diferencias observaría usted entre el C.I.C., el CNIO, y el CBMSO?
A	2	24	
A	3	24	
A	4	24	
A	5	24	
A	6	24	
A	7	24	
			PREGUNTA VEINTICINCO
A	1	25	¿Ha observado usted variaciones en el entorno social, en la sociedad, que puedan influir en los modos de organización de los Centros de investigación, en oncología por ejemplo, a lo largo de su carrera investigadora? ¿Y en las posibilidades de acceso a los recursos materiales?
A	2	25	
A	3	25	
A	4	25	
A	5	25	
			PREGUNTA VEINTISEIS
A	1	26	¿Cada cuánto tiempo se celebran las juntas del centro?
A	2	26	
A	3	26	
			PREGUNTA VEINTISIETE
A	1	27	¿Qué aspectos se tratan en ellas?
A	2	27	
A	3	27	
			PREGUNTA VEINTIOCHO
A	1	28	¿Quiénes forman parte de las juntas del centro?
A	2	28	
			PREGUNTA VEINTINUEVE
A	1	29	¿Bajo qué criterios se decidió quiénes formarían parte de las juntas del centro?
			PREGUNTA TREINTA
A	1	30	¿Qué dificultades ha vivido usted en su deseo de hacer investigación a largo de su carrera?
A	2	30	
A	3	30	
A	4	30	
A	5	30	
A	6	30	
A	7	30	
A	8	30	
			PREGUNTA TREINTA Y UNO
A	1	31	¿Qué aspectos sociales, políticos, o culturales destacaría usted fuera y dentro del CIC que obstaculizan o dificultan la adecuada investigación en el CIC?.
A	2	31	
A	3	31	
A	4	31	

A	5	31	
			PREGUNTA TREINTA Y DOS
A	1	32	¿Ha tenido usted algún científico español como modelo?
A	2	32	
A	3	32	
A	4	32	
A	5	32	
A	6	32	
A	7	32	
			PREGUNTA TREINTA Y TRES
A	1	33	¿Qué motivaciones le llevaron a usted a ser científico?
A	2	33	
A	3	33	
A	4	33	
A	5	33	
A	6	33	
A	7	33	
			PREGUNTA TREINTA Y CUATRO
A	1	34	¿Cómo consiguió usted entrar en el CIC?
			PREGUNTA TREINTA Y CINCO
A	1	35	¿Qué le marcó a seguir el rumbo de la investigación en el cáncer?
A	2	35	
A	3	35	
A	4	35	
			PREGUNTA TREINTA Y SEIS
A	1	36	¿Qué proceso debe seguir un investigador joven para llegar a ser investigador principal?
A	2	36	
A	3	36	
A	4	36	
A	5	36	
			PREGUNTA TREINTA Y SIETE
A	1	37	¿Qué características buscan los investigadores principales a la hora de coger a un alumno?
A	2	37	
A	3	37	
			PREGUNTA TREINTA Y OCHO
A	1	38	¿Crees que existe una edad para hacer investigación?
A	2	38	
A	3	38	
			PREGUNTA TREINTA Y NUEVE
A	1	39	¿Qué considerarías tú que sería necesario para que un investigador pudiera ser buen investigador, mantener un alto nivel con independencia de que tuviera 40 años o 50?
A	2	39	
A	3	39	
A	4	39	
A	5	39	
			PREGUNTA CUARENTA
A	1	40	¿De dónde obtiene usted la financiación para las investigaciones que lleva a cabo su grupo?
A	2	40	
A	3	40	

A	4	40	
A	5	40	
A	6	40	
A	7	40	
			PREGUNTA CUARENTA Y UNO
A	1	41	¿Cree usted que el C.I.C. está suficientemente financiado en comparación con otros centros extranjeros o del país?
A	2	41	
A	3	41	
A	4	41	
A	5	41	
A	6	41	
			PREGUNTA CUARENTA Y DOS
A	1	42	¿Porque cree usted que el CNIO y el CBMSO cuentan con una mayor financiación de base que el CIC?
A	2	42	
A	3	42	
A	4	42	
			PREGUNTA CUARENTA Y TRES
A	1	43	¿Por qué cree que no existe la misma financiación?
A	2	43	
A	3	43	
			PREGUNTA CUARENTA Y CUATRO
A	1	44	¿Qué aspectos cree usted que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación?
A	2	44	
A	3	44	
A	4	44	
			PREGUNTA CUARENTA Y CINCO
A	1	45	¿Piensa usted que cada vez existe una mayor dependencia de la investigación en oncología de que existan recursos materiales externos y apoyo mayor de la sociedad o que la investigación del Centro cuenta con la suficiente autonomía y esa dependencia es relativa?
A	2	45	
A	3	45	
A	4	45	
A	5	45	
			PREGUNTA CUARENTA Y SEIS
A	1	46	¿Cómo se podría mejorar la financiación del C.I.C.?
A	2	46	
A	3	46	
A	4	46	
A	5	46	
A	6	46	
A	7	46	
			PREGUNTA CUARENTA Y SIETE
A	1	47	¿Cuánto dinero puede recibir por término medio un investigador principal del C.I.C. de la jcy!?
A	2	47	
A	3	47	
A	4	47	
			PREGUNTA CUARENTA Y OCHO
A	1	48	¿Siente usted que la investigación en el área oncológica está suficientemente promovida y cuidada con la creación de Centros como el C.I.C.?

A	2	48	
A	3	48	
A	4	48	
A	5	48	
A	6	48	
A	7	48	
			PREGUNTA CUARENTA Y NUEVE
A	1	49	¿Piensa usted que actualmente se reconoce por la sociedad adecuadamente su labor científica?
A	2	49	
A	3	49	
A	4	49	
A	5	49	
A	6	49	
			PREGUNTA CINCUENTA
A	1	50	¿Cree usted que la actividad científica en el España viene definida por una adecuada política?
A	2	50	
A	3	50	
A	4	50	
A	5	50	
A	6	50	
			PREGUNTA CINCUENTA Y UNO
A	1	51	¿En qué consistiría para usted una adecuada política científica?
A	2	51	
A	3	51	
A	4	51	
			PREGUNTA CINCUENTA Y DOS
A	1	52	¿Se podría entender el CIC en parte como el efecto de buena política científica?
A	2	52	
A	3	52	
A	4	52	
A	5	52	
A	6	52	
			PREGUNTA CINCUENTA Y TRES
A	1	53	¿Cree usted que desde el gobierno regional y estatal se da un apoyo coherente a la actividad científica?
A	2	53	
A	3	53	
A	4	53	
A	5	53	
			PREGUNTA CINCUENTA Y CUATRO
A	1	54	¿Existen incentivos en función de la productividad científica?
A	2	54	
A	3	54	
A	4	54	
A	5	54	
A	6	54	
A	7	54	
			PREGUNTA CINCUENTA Y CINCO
A	1	55	¿Qué influencia cree usted, que podrían tener los incentivos en función de la productividad científica?

A	2	55	
A	3	55	
A	4	55	
A	5	55	
			PREGUNTA CINCUENTA Y SEIS
A	1	56	¿Piensa usted que sería conveniente que se condicionara a la permanencia en el puesto de investigador su productividad científica?
A	2	56	
A	3	56	
A	4	56	
A	5	56	
			PREGUNTA CINCUENTA Y SIETE
A	1	57	58-. ¿Encuentra usted en la sociedad, la universidad, los gobiernos locales o nacionales, las empresas privadas españolas, las empresas públicas españolas reticencias u oposición a la investigación científica?
A	2	57	
A	3	57	
A	4	57	
A	5	57	
A	6	57	
A	7	57	
			PREGUNTA CINCUENTA Y OCHO
A	1	58	¿Cree usted que en la universidad se promociona, valora y protege suficientemente la investigación científica?
A	2	58	
A	3	58	
A	4	58	
A	5	58	
A	6	58	
A	7	58	
A	8	58	

APÉNDICE TERCERO

CUESTIONARIO RESPONSABLES INSTITUCIONALES

A continuación muestro el cuestionario, en la plantilla que he utilizado y planeado para los Responsables Institucionales.

			PREGUNTA PRIMERA
RI	1	1	¿Qué aspectos destacaría usted del proceso de gestación del C.I.C.?
RI	2	1	
			PREGUNTA SEGUNDA
RI	1	2	¿Qué razones cree usted que se dieron para que se hiciera el CIC aquí en Salamanca?
RI	2	2	
			PREGUNTA TERCERA
RI	1	3	¿Porqué cree usted que en Salamanca se daban un número notable de científicos en Cáncer?
RI	2	3	
			PREGUNTA CUARTA
RI	1	4	¿Cómo fue tu entrada en el CIC?
RI	2	4	

			PREGUNTA QUINTA
RI	1	5	¿Qué actividades desarrolla usted principalmente en el CIC?
RI	2	5	
			PREGUNTA SEXTA
RI	1	6	¿Cómo se decidió quienes formarían parte del comité de evaluación externa?
RI	2	6	
			PREGUNTA SÉPTIMA
RI	1	7	¿Sobre la base de qué criterios se eligieron a los miembros del comité de evaluación externa?
RI	2	7	
			PREGUNTA OCTAVA
RI	1	8	¿Cree usted que es conveniente, para la promoción de la investigación científica, de que en la población se conozca la labor de centros como el CIC?
RI	2	8	
			PREGUNTA NOVENA
RI	1	9	¿ Sobre la base de qué requisitos se decidió quién podía ser investigador principal en el CIC?
RI	2	9	
			PREGUNTA DÉCIMA
	1	10	¿Es necesario que sea funcionario para que pueda acceder al puesto de investigador principal en el centro?
	2	10	
			PREGUNTA ONCE
	3	11	¿Percibe usted que la sociedad en general es más sensible a la investigación en oncología que a otras áreas?
	4	11	
			PREGUNTA DOCE
	1	12	¿Cree usted que si no existiera esa sensibilidad por parte de la sociedad hacia la investigación en oncología disminuirían considerablemente los recursos financieros?
	2	12	
			PREGUNTA TRECE
	1	13	¿Cada cuánto tiempo es la evaluación periódica?
	2	13	
			PREGUNTA CATORCE
	1	14	¿Porqué hay laboratorios vacíos en el C.I.C.?
	2	14	
			PREGUNTA QUINCE
	1	15	¿Qué características destacaría usted del CIC, que harían de este centro un centro competitivo y distinto de los demás?
	2	15	
			PREGUNTA DIECISEIS
	1	16	¿ En la vida en el centro hay alguna diferencia con otros centros?
	2	16	
			PREGUNTA DIECISIETE
	1	17	¿Existen discrepancias debidas a la adopción de modelos teóricos, de enfocar la investigación, distintos?
	2	17	¿Surgen discrepancias en cómo llevarla a cabo?.
			PREGUNTA DIECIOCHO
	1	18	Pregunta no realizada en el cuestionario pero no tratada en la tesis sobre la influencia en el cáncer de la variable social o psicológica.
	2	18	
			PREGUNTA DIECINUEVE
	1	19	¿A través de qué mecanismos se lleva a cabo la comunicación científica entre los distintos grupos del C.I.C?
	2	19	¿Surgen discrepancias?
			PREGUNTA VEINTE
	1	20	¿ Cómo podría conocer el número total de investigadores con los que cuenta el C.I.C. y su posición pre, post, o IP?

			PREGUNTA VEINTIUNO
	1	21	¿Cree usted que en la sociedad se conoce suficientemente la labor que se realiza en este centro?
	2	21	
			PREGUNTA VEINTIDOS
	1	22	¿Qué relaciones, destacaría usted que, existen del centro con la sociedad?
	2	22	
			PREGUNTA VEINTITRES
	1	23	¿Qué aspectos mejoraría usted para promocionar la investigación de calidad?
	2	23	
			PREGUNTA VEINTICUATRO
	1	24	¿Qué diferencias observaría usted entre el C.I.C., el CNIO, y el CBMSO?
	2	24	
			PREGUNTA VEINTICINCO
RI	1	25	¿Ha observado usted variaciones en el entorno social, en la sociedad, que puedan influir en los modos de organización de los Centros de investigación, en oncología por ejemplo, a lo largo de su carrera investigadora? ¿Y en las posibilidades de acceso a los recursos materiales?
RI	2	25	
			PREGUNTA VEINTISEIS
	1	26	¿Cada cuánto tiempo se celebran las juntas del centro?
	2	26	
			PREGUNTA VEINTISIETE
	1	27	¿Qué aspectos se tratan en ellas?
	2	27	
			PREGUNTA VEINTIOCHO
	1	28	¿Quiénes forman parte de las juntas del centro?
	2	28	
			PREGUNTA VEINTINUEVE
	1	29	¿Bajo qué criterios se decidió quiénes formarían parte de las juntas del centro?
			PREGUNTA TREINTA
	1	30	¿Qué dificultades ha vivido usted en su deseo de hacer investigación a largo de su carrera?
	2	30	
			PREGUNTA TREINTA Y UNO
	1	31	¿Qué aspectos sociales, políticos, o culturales destacaría usted fuera y dentro del CIC que obstaculizan o dificultan la adecuada investigación en el CIC?.
	2	31	
			PREGUNTA TREINTA Y DOS
	1	32	¿Ha tenido usted algún científico español como modelo?
	2	32	
			PREGUNTA TREINTA Y TRES
	1	33	¿Qué motivaciones le llevaron a usted a ser científico?
	2	33	
			PREGUNTA TREINTA Y CUATRO
	1	34	¿Cómo consiguió usted entrar en el CIC?
			PREGUNTA TREINTA Y CINCO
	1	35	¿Qué le marcó a seguir el rumbo de la investigación en el cáncer?
	2	35	
			PREGUNTA TREINTA Y SEIS
	1	36	¿Qué proceso debe seguir un investigador joven para llegar a ser investigador principal?
	2	36	
			PREGUNTA TREINTA Y SIETE

	1	37	¿Qué características buscan los investigadores principales a la hora de coger a un alumno?
	2	37	
			PREGUNTA TREINTA Y OCHO
	1	38	¿Crees que existe una edad para hacer investigación?
	2	38	
			PREGUNTA TREINTA Y NUEVE
	1	39	¿Qué considerarías tú que sería necesario para que un investigador pudiera ser buen investigador, mantener un alto nivel con independencia de que tuviera 40 años o 50?
	2	39	
			PREGUNTA CUARENTA
	1	40	¿De dónde obtiene usted la financiación para las investigaciones que lleva a cabo su grupo?
	2	40	
			PREGUNTA CUARENTA Y UNO
RI	1	41	¿Cree usted que el C.I.C. está suficientemente financiado en comparación con otros centros extranjeros o del país?
RI	2	41	
			PREGUNTA CUARENTA Y DOS
	1	42	¿Porque cree usted que el CNIO y el CBMSO cuentan con una mayor financiación de base que el CIC?
	2	42	
			PREGUNTA CUARENTA Y TRES
	1	43	¿Por qué cree que no existe la misma financiación?
	2	43	
			PREGUNTA CUARENTA Y CUATRO
	1	44	¿Qué aspectos cree usted que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación?
	2	44	
			PREGUNTA CUARENTA Y CINCO
	1	45	¿Piensa usted que cada vez existe una mayor dependencia de la investigación en oncología de que existan recursos materiales externos y apoyo mayor de la sociedad o que la investigación del Centro cuenta con la suficiente autonomía y esa dependencia es relativa?
	2	45	
			PREGUNTA CUARENTA Y SEIS
	1	46	¿Cómo se podría mejorar la financiación del C.I.C.?
	2	46	
			PREGUNTA CUARENTA Y SIETE
	1	47	¿Cuánto dinero puede recibir por término medio un investigador principal del C.I.C. de la jcyL?
	2	47	
			PREGUNTA CUARENTA Y OCHO
	1	48	¿Siente usted que la investigación en el área oncológica está suficientemente promovida y cuidada con la creación de Centros como el C.I.C.?
	2	48	
			PREGUNTA CUARENTA Y NUEVE
	1	49	¿Piensa usted que actualmente se reconoce por la sociedad adecuadamente su labor científica?
	2	49	
			PREGUNTA CINCUENTA
	1	50	¿Cree usted que la actividad científica en el España viene definida por una adecuada política?
	2	50	
			PREGUNTA CINCUENTA Y UNO
	1	51	¿En qué consistiría para usted una adecuada política científica?
	2	51	
			PREGUNTA CINCUENTA Y DOS

	1	52	¿Se podría entender el CIC en parte como el efecto de buena política científica?
	2	52	
			PREGUNTA CINCUENTA Y TRES
	1	53	¿Cree usted que desde el gobierno regional y estatal se da un apoyo coherente a la actividad científica?
	2	53	
			PREGUNTA CINCUENTA Y CUATRO
	1	54	¿Existen incentivos en función de la productividad científica?
	2	54	
			PREGUNTA CINCUENTA Y CINCO
	1	55	¿Qué influencia cree usted, que podrían tener los incentivos en función de la productividad científica?
	2	55	
			PREGUNTA CINCUENTA Y SEIS
RI	1	56	¿Piensa usted que sería conveniente que se condicionara a la permanencia en el puesto de investigador su productividad científica?
RI	2	56	
			PREGUNTA CINCUENTA Y SIETE
	1	57	58-. ¿Encuentra usted en la sociedad, la universidad, los gobiernos locales o nacionales, las empresas privadas españolas, las empresas públicas españolas reticencias u oposición a la investigación científica?
	2	57	
			PREGUNTA CINCUENTA Y OCHO
	1	58	¿Cree usted que en la universidad se promociona, valora y protege suficientemente la investigación científica?
	2	58	

APÉNDICE CUARTO

CUESTIONARIO PERSONAL CIENTÍFICO TIPO B Y TIPO C

A continuación muestro el cuestionario, en la plantilla que he utilizado y planeado para el personal científico Tipo B y C.

			<u>PRIMERA PREGUNTA</u>
BC	1	1	¿Cómo fue tu entrada en el CIC?
BC	2	1	
BC	3	1	
BC	4	1	
BC	5	1	
BC	6	1	
BC	7	1	
BC	8	1	
BC	9	1	
BC	10	1	
BC	11	1	
BC	12	1	
BC	13	1	
BC	14	1	
			<u>SEGUNDA PREGUNTA</u>
BC	1	2	¿Qué actividades desarrolla usted principalmente en el CIC?
BC	2	2	
BC	3	2	

BC	4	2	
BC	5	2	
BC	6	2	
BC	7	2	
BC	8	2	
BC	9	2	
BC	10	2	
BC	11	2	
BC	12	2	
BC	13	2	
BC	14	2	
			TERCERA PREGUNTA
BC	1	3	¿Cree usted que la sociedad en general es más sensible a la investigación en oncología que a otras áreas?
BC	2	3	
BC	3	3	
BC	4	3	
BC	5	3	
BC	6	3	
BC	7	3	
BC	8	3	
BC	9	3	
BC	10	3	
BC	11	3	
BC	12	3	
BC	13	3	
			CUARTA PREGUNTA
BC	1	4	¿Cree usted que si no existiera esa sensibilidad por parte de la sociedad hacia la investigación en oncología disminuirían considerablemente los recursos financieros?
BC	2	4	
BC	3	4	
BC	4	4	
BC	5	4	
BC	6	4	
BC	7	4	
BC	8	4	
BC	9	4	
BC	10	4	
BC	11	4	
BC	12	4	
BC	13	4	
			QUINTA PREGUNTA
BC	1	5	¿Conoce usted sobre la base de qué criterios se eligieron a los miembros del comité de evaluación externa?
BC	2	5	
BC	3	5	
BC	4	5	
BC	5	5	
BC	6	5	
BC	7	5	
BC	8	5	
BC	9	5	
BC	10	5	
BC	11	5	

BC	12	5	
			SEXTA PREGUNTA
BC	1	6	¿Qué características destacaría usted del CIC, que harían de este centro un centro competitivo y distinto de los demás?
BC	2	6	
BC	3	6	
BC	4	6	
BC	5	6	
BC	6	6	
BC	7	6	
BC	8	6	
BC	9	6	
BC	10	6	
BC	11	6	
BC	12	6	
BC	13	6	
BC	14	6	
			SÉPTIMA PREGUNTA
BC	1	7	¿Sobre la base de qué requisitos cree usted que se decidió quienes accedían al puesto de Investigador Principal?
BC	2	7	
BC	3	7	
BC	4	7	
BC	5	7	
BC	6	7	
BC	7	7	
BC	8	7	
BC	9	7	
BC	10	7	
BC	11	7	
BC	12	7	
			OCTAVA PREGUNTA
BC	1	8	¿Es necesario ser funcionario para ser IP?
BC	2	8	
BC	3	8	
BC	4	8	
BC	5	8	
BC	6	8	
BC	7	8	
BC	8	8	
			NOVENA PREGUNTA
BC	1	9	¿Observa alguna diferencia en este centro con respecto a otros en los que ha estado?
BC	2	9	
BC	3	9	
BC	4	9	
BC	5	9	
BC	6	9	
BC	7	9	
BC	8	9	
BC	9	9	
BC	10	9	
BC	11	9	
BC	12	9	

BC	13	9	
BC	14	9	
			DÉCIMA PREGUNTA
BC	1	10	¿Porqué crees que hay laboratorios vacíos en el CIC?
BC	2	10	
BC	3	10	
BC	4	10	
BC	5	10	
BC	6	10	
BC	7	10	
BC	8	10	
BC	9	10	
BC	11	10	
BC	12	10	
			ONCEAVA PREGUNTA
BC	1	11	¿Crees que los centros de investigación tienen un tiempo de vida, un tiempo en el que son muy productivos?
BC	2	11	
BC	3	11	
BC	4	11	
BC	5	11	
BC	6	11	
			DOCEAVA PREGUNTA
BC	1	12	A la hora de organizar la actividad científica en el centro:
			¿Surgen discrepancias en cómo llevarla a cabo?.
			¿Existen discrepancias debidas a la adopción de modelos teóricos, de enfocar la investigación, distintos?
BC	2	12	
BC	3	12	
BC	4	12	
BC	5	12	
BC	6	12	
BC	7	12	
BC	8	12	
BC	9	12	
BC	10	12	
BC	11	12	
BC	12	12	
BC	13	12	
BC	14	12	
			TRECEAVA PREGUNTA
BC	1	13	¿Existen líneas de investigación en el Cáncer que tengan en cuenta los aspectos sociales o psicológicos como desencadenantes de la enfermedad?
BC	2	13	
BC	3	13	
BC	4	13	
BC	5	13	
BC	6	13	
BC	7	13	
BC	8	13	
BC	9	13	
BC	10	13	
			CATORCEAVA PREGUNTA
BC	1	14	¿Cree usted que es conveniente, para la promoción de la investigación científica, de que en la

			población se conozca la labor de centros como el CIC?
BC	2	14	
BC	3	14	
BC	4	14	
BC	5	14	
BC	6	14	
BC	7	14	
BC	8	14	
BC	9	14	
BC	10	14	
BC	11	14	
			QUINCEAVA PREGUNTA
BC	1	15	¿Qué relaciones, destacaría usted que, existen del centro con la sociedad?
BC	2	15	
BC	3	15	
BC	4	15	
BC	5	15	
BC	6	15	
BC	7	15	
BC	8	15	
BC	9	15	
BC	10	15	
BC	11	15	
			DECIMOSEXTA PREGUNTA
BC	1	16	¿Qué aspectos mejoraría usted para promocionar la investigación de calidad?
BC	2	16	
BC	3	16	
BC	4	16	
BC	5	16	
BC	6	16	
BC	7	16	
BC	8	16	
BC	9	16	
BC	10	16	
BC	11	16	
BC	12	16	
BC	13	16	
			DECIMOSEPTIMA PREGUNTA
BC	1	17	¿Podría observar usted alguna diferencia entre el C.I.C. y el Centro de Barbadic, CNIO, en Madrid?
BC	2	17	
BC	3	17	
BC	4	17	
BC	5	17	
BC	6	17	
BC	7	17	
BC	8	17	
BC	9	17	
BC	10	17	
BC	11	17	
BC	12	17	
BC	13	17	

BC	14	17	
			DECIMOCTAVA PREGUNTA
BC	1	18	¿Ha observado usted variaciones en el entorno social, en la sociedad, que puedan influir en los modos de organización de los Centros de investigación, en oncología por ejemplo, a lo largo de su carrera investigadora?
			¿Y en las posibilidades de acceso a los recursos materiales?
BC	2	18	
BC	3	18	
BC	4	18	
BC	5	18	
BC	6	18	
BC	7	18	
BC	8	18	
BC	9	18	
BC	10	18	
BC	11	18	
BC	12	18	
			DECIMONOVENA PREGUNTA
BC	1	19	¿Qué estudios realizó usted?
BC	2	19	
BC	3	19	
BC	4	19	
BC	5	19	
BC	6	19	
BC	7	19	
BC	8	19	
BC	9	19	
BC	10	19	
BC	11	19	
BC	12	19	
BC	13	19	
			VIGESIMA PREGUNTA
BC	1	20	¿En qué centros se ha formado?
BC	2	20	
BC	3	20	
BC	4	20	
BC	5	20	
BC	6	20	
BC	7	20	
BC	8	20	
BC	9	20	
BC	10	20	
BC	11	20	
			VIGÉSIMA PRIMERA PREGUNTA
BC	1	21	Y ¿En su proceso de investigación a largo de estos años qué dificultades ha observado para poder investigar?
BC	2	21	
BC	3	21	
BC	4	21	
BC	5	21	
BC	6	21	
BC	7	21	
			VIGÉSIMA SEGUNDA PREGUNTA
BC	1	22	¿Ha tenido usted algún científico español como modelo o ha continuado usted desarrollando las investigaciones científicas llevadas a cabo por anteriores científicos españoles?

BC	2	22	
BC	3	22	
BC	4	22	
BC	5	22	
BC	6	22	
BC	7	22	
BC	8	22	
BC	9	22	
BC	10	22	
BC	11	22	
BC	12	22	
BC	13	22	
			<u>VIGÉSIMA TERCERA PREGUNTA</u>
BC	1	23	¿Porqué ha escogido usted el camino de dedicarse a la ciencia?
BC	2	23	
BC	3	23	
BC	4	23	
BC	5	23	
BC	6	23	
BC	7	23	
			<u>VIGÉSIMA CUARTA PREGUNTA MOTIVACIONES</u>
BC	1	24	¿Porqué ha escogido usted el camino de dedicarse a la ciencia?
BC	2	24	
BC	3	24	
BC	4	24	
BC	5	24	
BC	6	24	
BC	7	24	
BC	8	24	
BC	9	24	
BC	10	24	
BC	11	24	
BC	12	24	
BC	13	24	
			<u>VIGÉSIMO QUINTA PREGUNTA</u>
BC	1	25	¿Qué le marcó a seguir el rumbo de la investigación en el cáncer?
BC	2	25	
BC	3	25	
BC	4	25	
BC	5	25	
BC	6	25	
BC	7	25	
BC	8	25	
BC	9	25	
BC	10	25	
BC	11	25	
BC	12	25	
BC	13	25	
BC	14	25	
			<u>VIGÉSIMA SEXTA PREGUNTA</u>
BC	1	26	¿Qué proceso cree usted que debe seguir un investigador joven para llegar a ser investigador principal?

BC	2	26	
BC	3	26	
BC	4	26	
BC	5	26	
BC	6	26	
BC	7	26	
BC	8	26	
BC	9	26	
BC	10	26	
BC	11	26	
BC	12	26	
BC	13	26	
			VIGÉSIMA SÉPTIMA PREGUNTA
BC	1	27	¿Qué características buscan los investigadores principales a la hora de escoger a un investigador?
BC	2	27	
BC	3	27	
BC	4	27	
BC	5	27	
BC	6	27	
BC	7	27	
BC	8	27	
BC	9	27	
BC	10	27	
BC	11	27	
BC	12	27	
BC	13	27	
BC	14	27	
			VIGÉSIMA OCTAVA PREGUNTA
BC	1	28	¿Crees que existe una edad para hacer investigación?
BC	2	28	
BC	3	28	
BC	4	28	
BC	5	28	
BC	6	28	
BC	7	28	
BC	8	28	
BC	9	28	
BC	10	28	
BC	11	28	
BC	12	28	
BC	13	28	
BC	14	28	
			VIGÉSIMA NOVENA PREGUNTA
BC	1	29	¿Qué considerarías tú que sería necesario para que un investigador pudiera ser buen investigador, y mantener un alto nivel con independencia de que tuviera 40 años o 50?
BC	2	29	
BC	3	29	
BC	4	29	
BC	5	29	
BC	6	29	
BC	7	29	
BC	8	29	

BC	9	29	
BC	10	29	
BC	11	29	
BC	12	29	
BC	13	29	
			TRIGÉSIMA PREGUNTA
BC	1	30	¿Cree usted que el C.I.C. está suficientemente financiado en comparación con otros centros extranjeros o del país?
BC	2	30	
BC	3	30	
BC	4	30	
BC	5	30	
BC	6	30	
BC	7	30	
BC	8	30	
BC	9	30	
BC	10	30	
BC	11	30	
BC	12	30	
BC	13	30	
BC	14	30	
BC	15	30	
			TRIGÉSIMO PRIMERA
BC	1	31	¿Por qué cree que no existe la misma financiación?
BC	2	31	
BC	3	31	
BC	4	31	
BC	5	31	
BC	6	31	
BC	7	31	
BC	8	31	
BC	9	31	
BC	10	31	
			TRIGÉSIMO SEGUNDA PREGUNTA
BC	1	32	¿Qué aspectos cree usted que se podrían mejorar si existiera una mayor financiación?
BC	2	32	
BC	3	32	
BC	4	32	
BC	5	32	
BC	6	32	
BC	7	32	
BC	8	32	
BC	9	32	
BC	10	32	
BC	11	32	
			TRIGÉSIMA TERCERA PREGUNTA
BC	1	33	¿Piensa usted que cada vez existe una mayor dependencia de la investigación en oncología de que existan recursos materiales externos y apoyo mayor de la sociedad o que la investigación del Centro cuenta con la suficiente autonomía y esa dependencia es relativa?
BC	2	33	
BC	3	33	
BC	4	33	
BC	5	33	

BC	6	33	
BC	7	33	
BC	8	33	
BC	9	33	
BC	10	33	
BC	11	33	
BC	12	33	
BC	13	33	
			<u>TRIGÉSIMA CUARTA PREGUNTA</u>
BC	1	34	¿Cómo se podría mejorar la financiación del C.I.C.?
BC	2	34	
BC	3	34	
BC	4	34	
BC	5	34	
BC	6	34	
BC	7	34	
BC	8	34	
BC	9	34	
BC	10	34	
BC	11	34	
BC	12	34	
			<u>TRIGÉSIMO QUINTA PREGUNTA</u>
BC	1	35	¿Encuentra usted en la sociedad, la universidad, los gobiernos locales o nacionales, las empresas privadas españolas, las empresas públicas españolas reticencias u oposición a la investigación científica?
BC	2	35	
BC	3	35	
BC	4	35	
BC	5	35	
BC	6	35	
BC	7	35	
BC	8	35	
BC	9	35	
BC	10	35	
BC	11	35	
			<u>TRIGÉSIMA SEXTA PREGUNTA</u>
BC	1	36	¿Cree usted que en la universidad se promociona, valora y protege suficientemente la investigación científica?
BC	2	36	
BC	3	36	
BC	4	36	
BC	5	36	
BC	6	36	
BC	7	36	
BC	8	36	
BC	9	36	
BC	10	36	
BC	11	36	
BC	12	36	
BC	13	36	
BC	14	36	
			<u>TRIGÉSIMA SÉPTIMA PREGUNTA</u>
BC	1	37	¿Siente usted que la investigación en el área oncológica está suficientemente promovida y cuidada con la creación de Centros como el C.I.C.?

BC	2	37	
BC	3	37	
BC	4	37	
BC	5	37	
BC	6	37	
BC	7	37	
BC	8	37	
BC	9	37	
BC	10	37	
BC	11	37	
BC	12	37	
BC	13	37	
BC	14	37	
			TRIGÉSIMA OCTAVA PREGUNTA
BC	1	38	¿Cree usted que la actividad científica en el España viene definida por una adecuada política? ¿En qué consistiría para usted una adecuada política científica?
BC	2	38	
BC	3	38	
BC	4	38	
BC	5	38	
BC	6	38	
BC	7	38	
BC	8	38	
BC	9	38	
BC	10	38	
BC	11	38	
BC	12	38	
BC	13	38	
BC	14	38	
			TRIGÉSIMA NOVENA PREGUNTA
BC	1	39	¿Existen incentivos en función de la productividad científica?
BC	2	39	
BC	3	39	
BC	4	39	
BC	5	39	
BC	6	39	
BC	7	39	
BC	8	39	
BC	9	39	
BC	10	39	
BC	11	39	
BC	12	39	
			CUADRAGÉSIMA PREGUNTA
BC	1	40	¿Piensa usted que sería conveniente que se condicionara a la permanencia en el puesto de investigador su productividad científica?
BC	2	40	
BC	3	40	
BC	4	40	
BC	5	40	
BC	6	40	
BC	7	40	
BC	8	40	

BC	9	40	
BC	10	40	
BC	11	40	
BC	12	40	
BC	13	40	
BC	14	40	
			CUADRAGÉSIMA PRIMERA PREGUNTA
BC	1	41	¿Se podría entender el CIC en parte como el efecto de buena política científica?
BC	2	41	
BC	3	41	
BC	4	41	
BC	5	41	
BC	6	41	
BC	7	41	
BC	8	41	
BC	9	41	
BC	10	41	
BC	11	41	
BC	12	41	
			CUADRAGÉSIMA SEGUNDA PREGUNTA
BC	1	42	¿Cree usted que desde el gobierno regional y estatal se da un apoyo coherente a la actividad científica?
BC	2	42	
BC	3	42	
BC	4	42	
BC	5	42	
BC	6	42	
BC	7	42	
BC	8	42	
BC	9	42	
BC	10	42	
BC	11	42	
			CUADRAGÉSIMA TERCERA PREGUNTA
BC	1	43	¿Qué influencia cree usted, que podrían tener los incentivos en función de la productividad científica?
BC	2	43	
BC	3	43	
BC	4	43	
BC	5	43	
BC	6	43	
BC	7	43	
BC	8	43	
BC	9	43	
BC	10	43	
BC	11	43	
BC	12	43	
			CUADRAGÉSIMA CUARTA PREGUNTA
BC	1	44	¿Qué aspectos sociales, políticos, o culturales destacaría usted fuera y dentro del CIC que obstaculizan o dificultan la adecuada investigación en el CIC?
BC	2	44	
BC	3	44	
BC	4	44	

Fernando González Galán

APÉNDICE QUINTO

CUESTIONARIO PERSONAL CIENTÍFICO TIPO E

El cuestionario que presento seguidamente, se corresponde con la plantilla que he proyectado y manejado para el personal científico Tipo E.

			PRIMERA PREGUNTA
E 1	1		¿Dónde realizaste tus estudios?
E 2			
			SEGUNDA PREGUNTA
E 1	2		¿Qué te marcó a seguir el rumbo de la investigación en el Cáncer?
E 2			
			TERCERA PREGUNTA
E 1	3		¿Cómo te enteraste de que podías trabajar aquí?
E 2			
			CUARTA PREGUNTA
E 1	4		¿Cómo lograste entrar aquí?
E 2			
			QUINTA PREGUNTA
E 1	5		¿Qué características crees tu que valoran más para entrar a investigar a este centro?
E 2			
			SEXTA PREGUNTA
E 1	6		¿Cuántos años de contrato tienes tu?
E 2			
			SÉPTIMA PREGUNTA
E 1	7		¿Cómo crees que podrías lograr otros proyectos?
E 2			
			OCTAVA PREGUNTA
E 1	8		¿Te gustaría trabajar en una empresa privada?
E 2			

APÉNDICE SEXTO

MODELO PLANTILLA AGENDA

La siguiente plantilla corresponde al modelo de agenda que he utilizado para anotar el día, la hora, y la persona a entrevistar. Idéntica plantilla he manejado para septiembre 2003, octubre 2003, noviembre 2003, diciembre 2003, y enero 2004.

Junio de 2003	Personal Entrevistado	Hora
Miércoles 25		
Jueves 26		
Viernes 27		

Sábado 28
Domingo 29
Lunes 30
Julio de 2003
Martes 1
Miércoles 2
Jueves 3
Viernes 4
Sábado 5
Domingo 6
Lunes 7
Martes 8
Miércoles 9
Jueves 10
Viernes 11
Sábado 12
Domingo 13
Lunes 14
Martes 15
Miércoles 16
Jueves 17
Viernes 18
Sábado 19
Domingo 20
Lunes 21
Martes 22
Miércoles 23
Jueves 24
Viernes 25
Sábado 26
Domingo 27
Lunes 28
Martes 29
Miércoles 30
Jueves 31

APÉNDICE SÉPTIMO

PATENTES DEL CIC:

Véase www.cicancer.org.

Fernando González Galán

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMS, P.A. (1991): "The Predictive Ability of Peer Review of Grant Proposals: The Case of Ecology and the US National Science Foundation", Social Studies of Science, 21/1: 111-132.
- AKRICH, M. (1992a): "The De-Description of Technical Objects", en W.E. BIJKER y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), (1992), pp. 205-224.
- AKRICH, M. y LATOUR, B. (1992): "A Summary of a Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Nonhuman Assemblies", en W.E. BIJKER Y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), (1992), pp. 259-264.
- AKRICH, M. y LAW, J. (1994): "On Customers and Costs: a Story from Public Sector Science", Science in Context, 7.
- ALLISON, P. (1980): *Processes of Stratification in Science*, Arno Press Nueva York, 1980.
- ALLISON, P. Y STEWART, J. (1974): "Productivity Differences among Scientists: Evidence for Accumulative Advantage", American Sociological Review, 39: 596-606.
- (1975), "Productivity among Scientists: A Replication and Elaboration", American Sociological Review, 40: 825-831.
- ALLISON, P., LONG, J.S. Y KRAUZE, T.D. (1982): "Cumulative Advantage and Inequality in Science", American Sociological Review, 47: 615-625.
- ÁLVAREZ, A., MARTÍNEZ, A. y MÉNDEZ, R. (1993): *Tecnología en acción*, RAP, Barcelona, 1993.
- ANDERSON, D.C. (1978): "Some organizational features in the local production of a plausible text", Philosophy of the Social Sciences, 8:113-35.
- (1986): "Literary aspects of sociological redescription: A comment on papers by Mulkay and Gilbert and O'Neill", Philosophy of the Social Sciences, 16:83-88.
- ASHMORE, M. (1988): "The life and opinions of a replication claim: Reflexivity and symmetry in the Sociology of Scientific Knowledge", en S. WOOLGAR (ed.), *Knowledge & Reflexivity*, SAGE, Londres, (1988), pp.125-154.
- (1993): "The Theatre of the Blind: Starring a Promethean Prankster, a Phoney Phenomenon, a Prism, a Pocket, and a Piece of Wood", Social Studies of Science, 23: 37-65.
- ATKINSON, P. (1988): "Ethnomethodology: A critical review", Annual Review of Sociology, 14:441-65.
- (1990): *The Ethnographic Imagination: Textual Construction of Reality*, Routledge, Londres, 1990.
- BACHELARD, G. (1974): *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI, Buenos Aires, 1974.
- BALÁZS, K. FAULKNER, W. SHCIMANK, U. (eds.) (1995): "The Research System in Post-Communist Central and Eastern Europe", Social Studies of Science, 25/4.
- BARBER, B. (1952): *La ciencia y el orden social, introducción a una sociología de la ciencia*, Ediciones Ariel, Barcelona, 1952.
- BARBER, B. Y HIRCH, W. (COMPS.) (1963): *The Sociology of Science*, The Free Press, Nueva York, 1963.
- BARNES, B. (1969): "Paradigms-Scientific and Social", MAN, 4: 94-102.
- (1971): "Making out in Industrial Research", Science Studies, 1: 157-175.

Fernando González Galán

- (ed.) (1972a): *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*, Madrid, Alianza Editorial, 1980.
- (1972c): "Sociological Explanation and Natural Science: A kuhnian reappraisal", European Journal of Sociology, 13: 373-393.
- (1974): *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, R.K.P., Londres, 1974.
- (1976): "Natural Rationality: a Neglected Concept in the Social Sciences", Philosophy of the Social Sciences, 6: 115-126.
- (1977): *Interests and the Growth of Knowledge*, R.K.P., Londres, 1977.
- (1979): "Vicissitudes of Belief", Social Studies of Science , 9: 247-263.
- (1981a): "On the Conventional Character of Knowledge and Cognition", Philosophy of the Social Sciences, 11: 303-333.
- (1981b): "On the 'Hows' and 'Whys' of Cultural Change", Social Studies of Science , 11: 481-498.
- (1982a): *T.S. Kuhn y las Ciencias Sociales*, F. C. E., México, 1986.
- (1982b): "The Science-Technology Relationship: A Model and a Query", Social Studies of Science , 12: 166-172.
- (1983): "Social Life as Bootstrapped Induction", Sociology, 17: 524-545.
- (1984): "Mainly on 'Mechanism'", Sociology, 18: 406-410.
- (1985a): *Sobre Ciencia, Labor*, Barcelona, 1987.
- (1985b): "Ethnomethodology as Science", Social Studies of Science , 15: 751-762.
- (1988): *La Naturaleza del Poder*, Pomares-Corredor, Barcelona, 1990.
- (1990): "Macroeconomic and Infantil Behaviour: a Sociological Treatment for the Free-rider Problem", Sociological Review, 38: 272-292.
- (1991): "How not to do the Sociology of Knowledge", Annals of Scholarship, 8: 321-335.
- (1993-4): "Cómo hacer sociología del conocimiento", Política y Sociedad, 14/15: 9-19.
- BARNES, B. y DOLBY, R. G. A. (1970): "The Scientific Ethos: A Deviant Viewpoint", Archives of European Sociology, 11: 3-25.
- BARNES, B. y LAW, J. (1976): "Whatever Should Be Done with Indexical Expressions?", Theory and Society, 3: 223-237.
- BARNES, B. y SHAPIN, S. (1977): "Where is the Edge of Objectivity?", British Journal for the History of Science, 10: 61-66.
- BARNES, B. y SHAPIN, S. (eds.) (1979): *Natural Order*, SAGE, Londres, 1979.
- BARNES, B. y OTROS (COMPS.) (1980): *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Alianza Universidad, Madrid, 1980.
- BARNES, B. y EDGE, D. (eds.) (1982): *Science in Context. Readings in the Sociology of Science*, Open University Press, Milton Keynes, 1982.
- BARNES, B., BLOOR, D. y HENRY, J. (1993): *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*, Harvester Press, Londres, 1993.
- BASALIA, G. (COMP.) (1968): *The Rise of Modern Science: Internal or External Factor?*, Heath, Lexington (Mass.), 1968.
- BASTIDE, F. (1990): "The Iconography of Scientific Texts: Principles of Analysis", en M. LYNCH y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1990, pp. 187-229.
- BAZERMAN, C. (1981) "What written knowledge does: Three examples of academic discourse", Philosophy of the Social Sciences, 11:361-387.
- BAZERMAN, C. y PARADIS, J. (eds.) (1991): *Textual Dynamics of the Professions: Historical and Contemporary Studies of Writing in Professional Communities*, The University of Wisconsin Press, Madison, Wis. 1991.

- BELTRÁN, M. (1979): *Ciencia y sociología*, CIS, Madrid, 1979.
- (1991), *La realidad social*, Tecnos, Madrid, 1991.
 - (1993): "Relativismo Cultural y Relativismo Epistemológico: Voces Viejas y Nuevas en la Sociología del Conocimiento", en E. LAMO DE ESPINOSA y J.E. RODRÍGUEZ IBÁÑEZ (eds): *Problemas de Teoría Social Contemporánea*, C.I.S., Madrid, 1993, pp. 627-651.
- BEN-DAVID, J. (1960 a): "Roles and Innovations in Medicine", *American Sociological Review*, 25: 557-568.
- (1960 b): "Scientific Productivity and Academic Organizational in Nineteenth-Century Medicine", *American Sociological Review*, 25: 828-843.
 - (1971): *The Scientist's Role In Society: A Comparative Study*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1971.
 - (1972): "The Profession of Science and Its Powers", *Minerva*, 10: 362-383.
 - (1974): *El papel de los científicos en la sociedad: un estudio comparativo*, Trillas, México, 1974.
- BEN-DAVID, J. Y COLLINS, R. (1966): "Social Factors in the Origins of a New Science: The Case of Psychology", *American Sociological Review*, 31: 451-465.
- BERGER, P. Y LUCKMANN, T. (1968): *La construcción social de la realidad*, Amorrortu, Buenos Aires, 1968.
- BERNAL, J.D. (1967): *Historia social de la ciencia*, Península, Barcelona, 1967.
- (1975): *La libertad de la necesidad*, Ayuso, Madrid, 1975.
- BLANCO, J.R. (1993): "Las "vitaminas" del "programa fuerte", *Revista Internacional de Sociología*, 4:183-204.
- (1993-4): "Las relaciones entre ciencia y sociedad: hacia una sociología histórica del conocimiento científico", *Política y Sociedad*, 14/15:35-45.
 - (1994): *Una aproximación a las relaciones entre ciencia y sociedad: El Programa Fuerte en la Sociología del Conocimiento Científico*, U.C.M. Tesis doctoral, Madrid, 1994.
- BLANCO, J.R., COTILLO-PEREIRA, A. IRANZO, J.M., y TORRES, C. (1992): "Ciencia, Científicos y Sociologías: ¿Por Dónde Empezar?", en *Escritos de Teoría Sociológica en Homenaje a Luis Rodríguez Zúñiga*, CIS-Siglo XXI, Madrid, pp 145-167.
- BLAU, J.R. (1976): "Scientific Recognition: Academic Context and Professional Role", *Social Studies of Science* , pp. 533-545.
- BIJKER, W.E (1987): "The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention", en W.E. BIJKER, T.P. HUGHES y T.J. PINCH (eds.) *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1987, pp. 159-187
- (1992): "The Social Construction of Fluorescent Lighting, or How an Artifact Was Invented in Its Diffusion Stage", en W.E. BIJKER y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), 1992, pp. 75-102.
 - (1993a): *Bikes, Bakelite, and Bulbs. Steps Toward a Theory of Sociotechnical Change*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1993.
 - (1993b): "Do not Despair: There is Life after Constructivism", *Science, Technology & Human Values*, 18: 113-138.
- BIJKER, W.E y LAW, J. (eds.) (1992a): *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), 1992.
- (1992b): "Postscript: Technology, Stability, and Social Theory", en W.E. BIJKER y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society:*

Fernando González Galán

Studies in Sociotechnical Change, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), 1992, pp. 290-308.

BIJKER, W.E., HUGHES, T.P. y PINCH, T.J. (eds.) (1987): *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. The MIT Press, Cambridge (USA), 1987.

BLOOR, D. (1971a): "Two Paradigms for Scientific Knowledge?", Science Studies, 1: 101-115.

- (1971b): "The Dialectics of Metaphor", Inquiry, 14: 430-444.

- (1973): "Wittgenstein and Mannheim on the Sociology of Mathematics", Studies in History and Philosophy of Science, 4: 173-191.

- (1974a): "Popper's Mystification of Objective Knowledge", Science Studies, 4: 65-76.

- (1974b): "Rearguard Rationalism", ISIS, 65: 249-253.

- (1975a): "Epistemology or Psychology?", Studies in the History and Philosophy of Science, 5: 382-395.

- (1975b): "A Philosophical Approach to Science", Social Studies of Science, 5: 507-517.

- (1976): *Knowledge and Social Imagery*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1976.

- (1978): "Polyhedra and the Abominations of Leviticus", British Journal for the History of Science, 11: 245-272.

- (1981a): "The Strengths of the Strong Programme", Philosophy of the Social Sciences, 11: 199-213.

- (1982a): "Durkheim and Mauss Revisited: Classification and the Sociology of Knowledge", Studies in History and Philosophy of Science, 13: 267-298.

- (1982b): "A Reply to G. Buchdahl", Studies in History and Philosophy of Science, 13: 305-312.

- (1982c): "Reply to Steven Lukes", Studies in History and Philosophy of Science, 13: 319-324.

- (1983a): *Wittgenstein: A Social Theory of Knowledge*, MacMillan, Londres, 1983.

- (1983b): "Book review on Wittgenstein on rules and private language: An elementary exposition by Saul A. Kripke", Sociological Review, 31(4):778-781.

- (1984): "Reply to Smith", Studies in History and Philosophy of Science, 15: 237-243.

- (1985): "Book review on Humanist Marxism and Wittgensteinian Social Philosophy by Susan M. Easton", Sociological Review, 33(3):580-582.

- (1987): "The Living Foundations of Mathematics", Social Studies of Science, 17: 337-358.

- (1990): "Review of Woolgar 'Knowledge and Reflexivity'", ISIS, 81: 155-156.

- (1991b): "Wittgenstein lectures". Social Studies of Science, 21(3):374-6.

- (1992b): "Ordinary Human Inference as Material for the Sociology of Knowledge", Social Studies of Science, 22: 129-139.

- (1993): "Cognitive Models of Science", Social Studies of Science, 23: 743-757.

- (1993-4): "¿Qué Puede Decir el Sociólogo del Conocimiento de $2+2=4$?", Política y Sociedad, 14/15: 67-75.

BLUME, S. (1974): *Toward a Political Sociology of Science*, Collier MacMillan, Nueva York y Londres, 1974.

BLUME, S. y SINCLAIR, R. (1973): "Chemists in British Universities: A Study of the Reward System in Science", American Sociological Review, 38: 126-138.

BOWKER, G. (1987): "A Well-Ordered Reality: Aspects of the Development of Schlumberger, 1920-1939". Social Studies of Science, 17:611:655.

Fernando González Galán

- (1989a): "Los orígenes del uniformitarismo de Lyell: hacia una nueva geología", en M. SERRES (ed.), *Historia de las Ciencias*, Cátedra, Madrid, 1992, pp. 437-457.
- (1989b): "El auge de la investigación industrial", en M. SERRES (ed.), *Historia de las Ciencias*, Cátedra, Madrid, 1992, pp. 527-551.
- (1993): "How to be Universal: Some Cybernetic Strategies, 1943-1970", *Social Studies of Science*, 23: 107-127.
- BRANNIGAN, A. (1981a): *The Social Basis of Scientific Discovery*, C.U.P., Cambridge, 1981.
- (1981b): "The Phenomenon of Multiple Discoveries and the Re-publication of Mendel's Work in 1900", *Philosophy of the Social Sciences*, 11:263-276.
- (1989): "Artificial Intelligence and the Attributional Model of Scientific Discovery", *Social Studies of Science*, 19: 601-613.
- BRANNIGAN, A. y WANNER, R.A. (1983): "Historical distributions of multiple discoveries and theories of scientific change", *Social Studies of Science*, 13/3:417-35.
- BROWN, H. (1934): *Scientific Organisations in Seventeenth Century France*, The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1934.
- BROWN, J. R. (ed.) (1984): *Scientific Rationality: The Sociological Turn*, Reidel, Dordrecht, 1984.
- (1989): *The Rational and the Social*, R. K. P., London, 1989.
- BROWN, R.H. (1977): *A poetic for Sociology. Toward a Logic of Discovery for the Human Sciences*, U.Ch.P., Chicago, 1977.
- (1989): *Social Science as Civic Discourse. Essays on the Invention, Legitimation and Uses of Social Theory*, U.Ch.P., Chicago, 1989.
- BUSTAMANTE, J. (1993a): *Sociedad Informatizada. ¿Sociedad Deshumanizada?*, Gaia, Madrid, 1993.
- (1993b): "La metáfora computacional: El mito de la replicación artificial del hombre y el orden social", *Cuadernos de Trabajo Social*, 6.
- (1995): "El computador como metáfora de identidad y control", en J.M. IRANZO (coor.), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, C.S.I.C., Madrid, 1995, pp. 341-385.
- CALLON, M. (1980a): "The State and Technical Innovation: a Case Study of the Electrical Vehicle in France", *Research Policy*, 9: 358-376.
- (1980b): "Struggles and negotiations to define what is problematic and what is not", en K. KNORR, W. KROHN y R.WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook IV*, Reidel, Dordrecht, 1980, pp. 197-219.
- (1986a) "Some Elements For a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St-Brieuc Bay" en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, Sociological Review Monograph: R.K.P., Londres, 1986, pp.196-223.
- (1986b): "The Sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle", en M. CALLON, J. LAW y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Macmillan, Basingstoke & Londres, 1986, p.19-34.
- (1986c): "Pinpointing Industrial Invention: An Exploration of Quantitative Methos for the Analysis of Patents", en M. CALLON, J. LAW y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Macmillan, Basingstoke & Londres, 1986, p.163-188.
- (1987): "Society in the Making: the Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", en W. BIJKER, T. HUGHES Y T. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1987, pp.83-103.
- (ed.) (1989): *La science et ses réseaux*, La Découverte, París, 1989.
- (1991): "Techno-economic Networks and Irreversibility" en J. LAW

- (ed.), *A Sociology of Monsters*, Sociological Review Monograph, Routledge, Londres, pp. 132-161.
- (1992): "The dynamics of Techno-economic Networks" en R. COOMBS, P. SAVIOTTI y V. WALSCH (eds.), *Technological Change and company Strategies*, Academic Press Ltd, Londres, 1992.
- (1994): "Is Science a Public Good?" *Science*, Technology & Human Values, 19:395-424.
- (1995a): *Socio-économie de l'Innovation*, La Découverte, Paris, 1995.
- (1995b): *Recherche et innovation en France*, La Découverte, Paris, 1995.
- CALLON, M., COURTIAL, J-P. y LAVILLE, F. (1991): "Co-word Analysis as a Tool for Describing the Network of Interactions between Technological Research: the Case of Polymer Chemistry", Scientometrics, 22:153-203.
- CALLON, M., COURTIAL, J-P. y PENAN, H. (1993): *La Scientométrie*. P.U.F., Paris, 1993.
- CALLON, M., COURTIAL, J-P. y TURNER, W. (1986): "Future Developments", en M. CALLON, J. LAW y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Macmillan, Basingstoke & Londres, 1986, pp.211-217.
- CALLON, M., COURTIAL, J-P., TURNER, W. y BAUIN, S. (1983): "From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis", Social Science Information, 22:191-235.
- CALLON, M., LAREDO, P., MAGUIN, P. y VINCK, D. (1989). *L'évaluation des programmes publics de recherche. Le cas du programme communautaire Energies Non-Nucléaire*, Presses Universitaires, Namur, 1989.
- CALLON, M. y LATOUR, B. (1981): "Unscrewing the Big Leviathan: How actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so", en K. KNORR y A. CICOUREL, *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro- and Macro-Sociologies*, R.K.P., Londres, 1981, pp. 277-303.
- (1992): "Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearley", in PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 343-368.
- CALLON, M., LATOUR, B. y ARVANITIS, R. (1986). *L'évaluation des politiques publiques de la recherche*, La Documentation Française, Paris, 1986.
- CALLON, M. y LAW, J. (1982): "On Interests and their Transformation: Enrolment and Counter-Enrolment", Social Studies of Science, 12: 615-625.
- CALLON, M., LAW, J. y RIP, A. (eds.) (1986a): *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*. MacMillan, Londres, 1986.
- (1986b): "How to Study the Force of Science", M. CALLON, J. LAW Y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*, MacMillan, Londres, 1986, pp. 3-15.
- (1986c): "Qualitative Scientometrics", en M. CALLON, J. LAW Y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*, MacMillan, Londres, 1986, pp. 103-123.
- (1986d): "Putting texts in their place", en M. CALLON, J. LAW Y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*, MacMillan, Londres, 1986, pp. 221-230.
- CARVALHO DE MELLO, J. M. MACHADO DE FREITAS, C. (1998): "Social Interests, Contextualizations and Uncertainties in Risk Assessment: The Case of Methanol as a Fuel Component in Brazil", Social Studies of Science, 28/3: 401-421.
- CASTELLS, M. (1995): *La ciudad informacional: Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*, Alianza Editorial, Madrid, 1995.
- CASTELLS, M. (1997): *La era de la información: economía, sociedad y cultura, Vol. 1*, Alianza Editorial, Madrid, 1997.

- CHUBIN, D. E. (1976): "The conceptualization of scientific specialties", The Sociological Quarterly, 17:448-476.
- CHUBIN, D. E. y RESTIVO, S. (1983): "The "Mooting" of Science Studies: Research Programmes and Science Policy", in K. KNORR-CETINA Y M.J. MULKAY (eds.), *Science Observed*, SAGE, London, 1983, P. 53-83.
- CHUBIN, D. E. y STUDER, K.E. (1978): "The politics of cancer", Theory and Society, 6:55-74.
- COLE, J. (1970): "Patterns of Intellectual Influence in Scientific Research", Sociology of Education, 43: 377-403.
- COLE, S. (1970): "Professional Standing and the Reception of Scientific Discoveries", American Journal of Sociology, 76:286-306.
- (1983): "The Hierarchy of the Science?", American Journal of Sociology, 89:111-139.
- COLE, J. Y COLE, S. (1967): "Scientific Output and Recognition: A study in the Operation of the Reward System in Science", American Sociological Review, 32: 377-390.
- (1973): *Social Stratification in Science*, The University of Chicago Press, Chicago, 1973.
- COLLINS, H.M. (1974): "The TEA set: Tacit knowledge and scientific networks", Science Studies, 4:165-85.
- (1975): "The seven sexes: A study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics", Sociology, 9:205-24.
- (1979): "The investigation of frames of meaning in science: Complementarity and compromise", The Sociological Review, 27:703-18.
- (1981a): "The place of the "core-set" in modern science: Social contingency with methodological propriety in science", History of Science, 19:6-19.
- (1981b): "Stages in the empirical programme of relativism", Social Studies of Science, 11:3-10.
- (1981c): "The son of seven sexes: The social destruction of a physical phenomenon", Social Studies of Science, 11:33-62.
- (1981d): "What is TRASP?: The Radical Programme as a Methodological Imperative", Philosophy of the Social Sciences, 11: 215-224.
- (1981e): "Understanding Science", *Fundamenta Scientiae*, 2: 367-380.
- (1982a): "Tacit Knowledge and Scientific Networks", en BARNES y EDGE (eds.), *Science in Context*, Open University Press, Milton Keynes, 1982, pp. 44-64.
- (1982b): "The Replication of Experiments in Physics", en BARNES y EDGE (eds.), *Science in Context*, Open University Press, Milton Keynes, 1982, pp. 94-116.
- (1982c): "Special relativism -The natural attitude", Social Studies of Science, 12:139-43.
- (1982d): "Knowledge, Norms and Rules in the Sociology of Science", Social Studies of Science, 12: 299-309.
- (1983a): "An empirical relativist programme in the sociology of scientific knowledge", en K. KNORR-CETINA Y M.J. MULKAY (eds.), *Science Observed*, SAGE, Londres, 1983, pp. 85-113.
- (1983b): "The Sociology of Scientific Knowledge: Studies of Contemporary Science", Annual Review of Sociology, 9: 265-285.
- (1984): "When do scientists prefer to vary their experiments?" Studies in History and Philosophy of Science, 15:169-74.
- (1985): *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, SAGE, London, 1985.
- (1987a): "Expert Systems and the Science of Knowledge", en W. BIJKER, T. HUGHES y T. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1987, pp.329-348.
- (1987b): "Extended Review: Pumps, Rock and Reality", Sociological Review, 35: 819-828.

- (1987b): "Misunderstanding replication?", Social Studies of Science , 17:451-459.
- (1989): "Computers and the Sociology of Scientific Knowledge", Social Studies of Science , 19: 613-624.
- (1990a): *Artificial Experts: Social Knowledge and Intelligent Machines*, MIT Press, Cambridge (MA), 1990.
- (1990b): "Learning through Enculturation", en GELLATLY, ROGERS y SLOBODA (eds.), *Cognition and Social Worlds*, Open University Press, Oxford, 1990.
- (1991a): "Captives and Victims: Comment on Scott, Richards and Martin", Science, Technology and Human Values, 16: 249-251.
- (1991b): "AI-VEY!: Response to Slezak", Social Studies of Science , 21:201-203.
- (1992): "Hubert Drewyfus, Forms of Life, and a Simple Test for Machine Intelligence", Social Studies of Science , 22: 726-739.
- (1993): "The Structure of Knowledge", Social Research, 60: 95-116.
- (1994a): "Dissecting Surgery: Forms of Life Depersonalized", Social Studies of Science , 24: 311-333.
- (1994b): "Scene from Afar", Social Studies of Science , 24: 369-389.
- COLLINS, H. M. y COX, G. (1976): "Recovering Relativity: Did Prophecy Fail?", Social Studies of Science , 6: 423-444.
- (1977): "Relativity revisited: Mrs. Keech -A suitable case for special treatment?", Social Studies of Science , 7:372-80.
- COLLINS, H.M. y PINCH, T.J. (1979): "The construction of the paranormal: Nothing unscientific is happening", en R. WALLIS (ed.), *On the Margins of Science*, U.K.P., Keele, 1979, pp. 237-270.
- (1982): *Frames of Meaning. The Social Construction of Extraordinary Science*, R.K.P., Londres, 1982.
- (1993): *The Golem. What Everyone Should Know about Science*, C.U.P., Cambridge, 1993.
- COLLINS, H. M. y SHAPIN, S. (1989): "Experiment, Science Teaching, and the New History and Sociology of Science", en SHORTLAND AND WARWICK (eds.), *Teaching the History of Science*, Blackwell, London, 1989.
- COLLINS, H. M. y YEARLEY, S. (1992a): "Epistemological Chicken", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, pp. 301-326.
- (1992b): "Journey into Space", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, p. 369-389.
- COTGROVE, S. Y BOX, S. (1970): *Science, Industry and Society*, George Allen and Unwin Ltd, Londres, 1970.
- COTILLO-PEREIRA, A. (1993): "La construcción del realismo textual", Revista Internacional de Sociología, 4:205-231.
- COTILLO-PEREIRA, A. y TORRES, C. (1993-4): "Una teoría sociológica de la innovación en la ciencia: la obra del primer Mulkay", Política y Sociedad, 14/15: 115-142.
- COWAN, R.S. (1979): "From Virginia Dare to Virginia Slims: Women and Technology in American Life", Technology & Culture, 20:51-63.
- (1983): *More Work for Mother. The Ironies of Household Technologies from the Open Hearth to the Microwave*, Basic Books, Nueva York, 1983.
- (1987): "The Consumption Junction: A proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology", en W. BIJKER, T. HUGHES y T. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1987, pp.261-280.
- CRANE, D. (1965): "Scientists at Major and Minor Universities: A Study of Productivity and Recognition", American Sociology Review, 30: 699-714.
- (1967): "The Gatekeepers of Science: Some Factors Affecting the Selection of Articles for Scientific Journals", The American

Fernando González Galán

Sociologist, 2: 195-201.

- (1972): *Invisible Colleges*, University of Chicago Press, Chicago, 1972.

CUETO, M. (1990): "The Rockefeller Foundation's Medical Policy and Scientific Research in Latin America: The Case of Physiology", Social Studies of Science, 20/2: 229-254.

DAVIS, M. S. (1971): "That s Interesting!", Philosophy of the Social Sciences, 1: 309-344.

DOLBY, R.G.A. (1971): "Sociology of Knowledge in Natural Science", Science Studies, 1:3-21.

- (1974): "In Defense of a Social Criterion of Scientific Objectivity", Science Studies, 4: 187-190.

- (1975): "What can we usefully learn from the Velikovsky affair?", Social Studies of Science, 5:165-75.

- (1977): "The transmission of science", History of Science, 15:1-43.

DORAN, C. (1989a): "Jumping Frames: Reflexivity and Recursion in the Sociology of Science", Social Studies of Science, 19: 515-531.

- (1989b): "Grasping Reflexivity", Social Studies of Science, 19: 755-759.

DOUGLAS, M. (1966): *Pureza y Peligro: Un Análisis de los Conceptos de Contaminación y Tabú*, Siglo XXI, Madrid, 1991.

- (1970): *Símbolos Naturales*, Alianza Editorial, Madrid, 1988.

- (1973): *Rules and Meaning: The Anthropology of Everyday Knowledge*, New York, Penguin, 1973.

- (1975): *Implicit Meanings*, London, R. K. P.

- (ed.) (1982): *Essays in the Sociology of Perception*, R.K.P., London, 1982.

- (1986): "The Social Preconditions of Radical Skepticism", en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge? Sociological Review Monograph*, R.K.P., London, 1986, 32: 62-87.

- (1989): "The Background of the Grid Dimension: A Comment", Sociological Analysis, 50: 171-176.

- (1995): "Acceptance of the J.D. Bernal Prize", Science, Technology & Human Values, 20: 262-266.

DOUGLAS, M. y HULL, D. (eds) (1992): *How Classification Works: Nelson Goodman and the Social Sciences*, E.U.P., Edimburgo.

DOUGLAS, M. y ISHERWOOD, B. (1979): *The World of Goods: Towards an Anthropology of Consumption*, Allen Lane, Londres, 1979.

DUNCAN, S. S. (1974): "The Isolation of Scientific Discovery: Indifference and Resistance to a New Idea", Science Studies, 4: 109-134.

EASLEA, B. (1981): *La liberación social y los objetivos de la ciencia*, Siglo XXI, Madrid, 1981.

EDGE, D.O. (1979): "Quantitative measures of communication in science: A critical review", History of Science, 17:102-134.

- (1987): "The Science Studies Unit Edinburgh University", Conference on the State of S.T.S., 4S and WPI, Worcester, 1987.

- (1994): "Acceptance of the J.D. Bernal Prize: On Keeping Bouncing", Science, Technology & Human Values, 19: 366-385.

EDGE, D.O. y MULKAY, M.J. (1979): "Radio astronomy revisited: Some criticisms", The Sociological Review, 27:371-377.

ESTANY, A. (1990): *Modelos del cambio científico*, Crítica, Barcelona, 1990.

ETZIONI, A. Y ETZIONI, E. (1968): *Los cambios sociales. Fuentes, tipos y consecuencias*, FCE, México, 1968.

- FARRALL, L. A. (1975): "Controversy and Conflict in Science: A Case Study The English Biometric School and Mendel's Laws", Social Studies of Science , 5: 269-301.
- FERNÁNDEZ ENGUITA, M. (2000): "Endogamia no: incesto y partenogénesis", El País, 16 de agosto de 2000.
- FISCH, R. (1977): "Psychology of Science", en D.D.S. PRICE y I. SPIEGEL-RÖSING (eds.), *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*, SAGE Publications, London and Beverly Hills, 1977.
- FORTUN, M. SCHWEBER, S.S. (1993): "Scientists and the Legacy of World War II: The Case of Operations Research (OR)", Social Studies of Science, 23/4: 595-642.
- FOX, M.F. STEPHAN, P.E. (2001): "Carrers of Young Scientists", Social Studies of Science, 31/1: 109-122.
- FRANKEL, E. (1976): "Corpuscul Optics and the Wave Theory of Light: the Science and Politics of a Revolution in Physics", Social Studies of Science, 6: 141-184.
- FRANKLIN, A. (1986): *The Neglect of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1986.
- (1989): "The Epistemology of Experiment", en D. GOODING, T.J. PINCH Y S. SCHAFFER (eds.), *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1989, pp. 437-460.
- FRANKLIN, A. y HOWSON, A. (1984): "Why do scientists prefer to vary their experiments?", Studies in History and Philosophy of Science, 15:51-62.
- FRIEDKIN, N. E. (1978): "University Social Structure and Social Networks among Scientists", *American Journal of Sociology*, 83: 1444-1465.
- FUCHS, S. (1992a): *The Professional Quest for Truth: A Social Theory of Science and Knowledge*, SUNY Press, Albany (NY.), 1992.
- (1992b): "Relativism and Reflexivity in the Sociology of Scientific Knowledge", en G. RITZER (ed.), *Metatheorizing*, SAGE, Londres, 1992.
- (1993): "A Sociological Theory of Scientific Change", *Social Forces*, 71: 933-953.
- FUHRMAN, E. R. (1984): "Alvin Gouldner and the sociology of knowledge: Three significant problem shifts", The Sociological Quarterly, 25:287-300.
- FUHRMAN, E. R. y OEHLER, K. (1986): "Discourse Analysis and Reflexivity", Social Studies of Science , 16: 293-307.
- (1987): "Reflexivity Redux: Reply to Potter", Social Studies of Science , 17: 177-181.
- FUJIMURA, J.H. (1987): "Constructing Doable Problems in Cancer Research: Articulating Alignment", Social Studies of Science , 17: 257-293.
- (1988): "The Molecular Genetic Bandwagon in Cancer Research: Where the Social Worlds Meet", Social Problems, 35: 261-283.
- (1992): "Crafting Science: Standardized Packages, Boundary Objects, and Translation", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago y Londres, 1992, pp. 168-211.
- FUJIMURA, J.H., STAR, S.L. y GERSON, E.M. (1987): "Research Methods in the Sociology of Science and Technology: Work, Pragmatism, and Symbolic Interactionism", Cahiers de Recherche Sociologique, 5:65-85.
- FULLER, S. (1988): *Social Epistemology*, I.U.P., Bloomington (IN), 1988.
- (1989a): "Beyond the Rhetoric of Anti-theory: Towards a Revisionist Interpretation of Critical Legal Studies", en H.W. SIMONS (ed.) *Rethoric in the Human Sciences*, Londres, SAGE, 1989, pp. 133-151.
- (1989b): "Back to Descartes? The very idea!", Social Studies of

Science , 19:357-60.

- (1990a): "Why Epistemology Just Might Be(come) Sociology", Philosophy of the Social Sciences, 20: 99-109.

- (1990b): "They Shoot Dead Horses, Don't They?: Philosophical Fear and Sociological Loathing in St. Louis", Social Studies of Science , 20: 664-681.

- (1991a): "Is relativism obsolete?", Science Studies, 4:5-16.

- (1991b): "Is History and Philosophy of Science Withering on the Vine?", Philosophy of the Social Sciences, 21: 149-174.

- (1991c): "Social Epistemology and the Brave New World of Science and Technology Studies", Philosophy of the Social Sciences, 21: 232-244.

- (1992): "Social Epistemology and the Research Agenda of Science Studies", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago y Londres, U.Ch.P., pp. 390-428.

- (1994): "The Reflexive Politics of Constructivism", History of the Human Sciences, 7:87-93.

- (1995): "Is There Life for Sociological Theory After the Sociology of Scientific Knowledge?", Social Studies of Science , 25: 159-166.

FULLER, S., De MEYT, M., SHINN, T. y WOOLGAR, S. (eds.) (1989): *The Cognitive Turn. Sociological and Psychological Perspectives on Science. Sociology of the Sciences Yearbook XIII*, Kluwer, Dordrecht, 1989.

FYFE, G.J. (1986): "Art Exhibitions and Power during the Nineteenth-Century" en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres, 1986, 32: 20-45.

- (1988): "Art and Its Objects: William Ivins and the Reproduction of Art", en G.J. FYFE y J. LAW (eds.), *Picturing Power*, Sociological Review Monograph, Routledge, 1988, Londres y Nueva York, 35: 65-99.

FYFE, G.J. y LAW, J. (eds.) (1988a): *Picturing Power*, Sociological Review Monograph, Routledge, Londres y Nueva York, 35.

- (1988b): "On the Invisibility of the Visual: Editor's Introduction", en G.J. FYFE y J. LAW (eds.), *Picturing Power*, Sociological Review Monograph, Routledge, Londres y Nueva York, 1988, 35: 1-14.

GALISON, P. (1987): *How Experiments End*, U.Ch.P., Chicago, 1987.

- (1988): "History, philosophy, and the central metaphor", Science in Context, 2:197-212.

GALISON, P. y ASSMUS, A. (1989): "Artificial Clouds, Real Particles", en D. GOODING, T.J. PINCH y S. SCHAFFER (eds.), *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1989, pp. 225-274.

GARFINKEL, H. (1984[1967]): *Studies in Ethnomethodology*. Polity Press, Cambridge, 1984.

GARFINKEL, H., LYNCH, M.J. y LIVINGSTON, E. (1981): "The work of a discovering science constructed with materials from the optically discovered pulsar", Philosophy of the Social Sciences, 11:131-58.

GASCOIGNE, R. (1992): "The Historical Demography of the Scientific Community, 1450-1900", Social Studies of Science, 22/3: 545-573.

GASTON, J. (1973): *Originality and Competition in Science: A Study of the British High Energy Physics Community*, The University of Chicago Press, Chicago, 1973.

- (1978a): *The Reward System in British and American Science*, Wiley and Sons, Nueva York, 1978.

- (1978b): *The Sociology of Science*, Jossey-Bass, San Francisco, 1978.

GIDDENS, A. (1991): *Sociología*, Alianza Universidad, Madrid, 1991.

GIERYN, T.F. (1983): "Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientist", American Sociological Review, 48: 781-795.

Fernando González Galán

- GILBERT, G.N. (1976a): "The development of science and scientific knowledge: The case of radar meteor research", en G. LEMAINÉ, R. MACLEOD, M. MULKAY y P. WEINGART, *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines*, Mouton, Paris, 1976.
- (1976b): "The transformation of research findings into scientific knowledge", *Social Studies of Science*, 6:281-306.
- (1977a): "Competition, differentiation and careers in science", *Social Science Information*, 16:103-23.
- (1977b): "Referencing as persuasion", *Social Studies of Science*, 7:113-22.
- (1980): "Being interviewed: A role analysis", *Social Science Information*, 19:227-36.
- GILBERT, G.N. y ABELL, P. (1983): *Accounts and Action*, Gower Aldershot, 1983.
- GILBERT, G.N. y MULKAY, M.J. (1980): "Contexts of scientific discourse: Social accounting in experimental papers", en K. KNORR, W. KROHN y R. WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook IV*, Reidel, Dordrecht, 1980, pp. 269-284.
- (1982): "Warranting scientific belief", *Social Studies of Science*, 12:383-408.
- (1984a): "Experiments are the Key: Participants' Histories and Historians' Histories of Science", *ISIS*, 75:105-125.
- (1984b): *Opening Pandora's Box. A Sociological Analysis of Scientists' Discourse*, C.U.P., Cambridge, 1984.
- GILBERT, G.N. y WOOLGAR, S. (1974): "The quantitative study of science: An examination of the literature", *Science Studies*, 4:279-94.
- GONZÁLEZ BLASCO, P. (1979): "Motivación y productividad en la investigación científica española", *REIS*, 7: 63-75.
- (1980): *El investigador científico en España*, CIS, Madrid, 1980.
- GONZÁLEZ BLASCO, P., JIMÉNEZ BLANCO, J. Y LÓPEZ PIÑERO, J. (1979): *Historia y Sociología de la Ciencia en España*, Alianza Universidad, Madrid, 1979.
- GONZALEZ DE LA FE, T. (1993): "Ciencia, Conocimiento Científico y Sociología (Algunas Reflexiones sobre el Estado Actual de la Sociología del Conocimiento Científico)", *Revista Internacional de Sociología*, 4: 7-37.
- (1993-4): "Los sistemas regionales de ciencia y tecnología. Algunos problemas teóricos y empíricos", *Política y Sociedad*, 14/15: 197-234.
- GONZALEZ DE LA FE, T. y SANCHEZ NAVARRO, J. (1988): "Las Sociologías del Conocimiento Científico", *REIS*, 43: 75-124.
- GOODING, D. (1985): "Experiment and the Concept Formation in Electromagnetic Science in England in the 1820's", *History & Technology*, 2: 151-176.
- (1989): "Magnetic curves and the Magnetic Field: Experimentation and Representation in the History of a Theory", en D. GOODING, T.J. PINCH y S. SCHAFFER (eds.), *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, pp. 182-223.
- (1990): *Experiment and the Making of Meaning*, Dordrecht, Kluwer.
- (1991): "Putting Agency Back into Experiment" en PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, pp. 65-112.
- GOODING, D., SCHAFFER, S. y PINCH, T.J. (eds.) (1989): *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1989.
- GRAHAM, L. R. (1967): *The Soviet Academy of Sciences and the Communist Party: 1927-1932*, Princeton University Press, Princeton, 1967.
- GROSS, A.G. (1989): "The rhetorical invention of scientific invention: The emergence and transformation of a social norm", en H.W. SIMONS (ed.), *Rhetoric in the Human Sciences*, SAGE, Londres, 1989, pp 89-107.

- (1990): "Persuasion and peer review in science: Habermas's ideal speech situation applied", History of the Human Sciences, 3:195-209.

HACKING, I. (ed.) (1981): *Scientific Revolutions*, O.U.P., Oxford, 1981.

- (1982): "Language, Truth and Reason", en M. HOLLIS y S. LUKES (eds.), *Rationality and Relativism*, Blackwell, Oxford, 1982, pp. 48-66.

- (1983): *Representing and Intervening*, C.U.P., Cambridge, 1983.

- (1984): "Wittgenstein Rules", Social Studies of Science, 14: 469-476.

- (1991): "Artificial Phenomena", British Journal for the History of Science, 24: 235-241.

- (1992): "The Self-Vindication of the Laboratory Sciences" en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 29-64.

HANGSTROM, W.O. (1965): *The scientific community*, Basic Works, New York, 1965.

- (1974): "Competition in Science", American Sociological Review, 39: 1-18.

HARAWAY, D. (1986): *Crystals, Fabrics and Fields: Metaphors of Organicism in Twentieth Century Developmental Biology*, Yale University Press, New Haven (CT), 1986.

- (1989): *Primate Visions: Gender, Race, and Nature in the World of Modern Science*, Routledge, Nueva York, 1989.

- (1991): *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. Free Association Books, Londres, 1991.

HESSE, M.B. (1966): *Models and Analogies in Science*, U.N.D.P., Notre Dame (IN), 1966.

- (1970a): "Is there an Independent Observation Language?", en COLODNY (ed.), *The Nature and Function of Scientific Theories*, U.P.P., Pittsburgh (ILL), 1970.

- (1970b): "Duhem, Quine and a New Empiricism", en Royal Institute of Philosophy Lectures, *Knowledge and Necessity*, MacMillan, London, 1970.

- (1970d): "Hermeticism and Historiography: An Apology for the Internal History of Science", en STUEWER (ed.), *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, U. M. P., Minneapolis (MN), 1970.

- (1974): *The Structure of Scientific Inference*, U.C.P., Berkeley (CA), 1974.

- (1980a): *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*, Harvester Press, Brighton, 1980.

- (1982): "Comments on the Papers of David Bloor and Steven Lukes", Studies in History and Philosophy of Science, 13: 325-331.

HESSE, M.B. y ARBIB, M.A. (1986): *The Construction of Reality*, C.U.P., Cambridge, 1986.

HOLLIS, M. (1967a): "The Limits of Irrationality", European Journal of Sociology, 7: 265-271.

- (1967b): "Reason and Ritual", Philosophy, 43: 231-247.

- (1972): "Witchcraft and Winchcraft", Philosophy of Social Sciences, 2: 89-103.

- (1982): "The Social Destruction of Reality", en M. HOLLIS y S. LUKES (eds.), *Rationality and Relativism*, Blackwell, Oxford, 1982, pp. 67-86.

HOLLIS, M. y LUKES, S. (eds.) (1982a): *Rationalism and Relativism*. Basil Blackwell, Oxford, 1982.

- (1982b): "Introduction", en M. HOLLIS y S. LUKES (eds.): *Rationality and Relativism*, Blackwell, Oxford, 1982, pp. 1-20.

IRANZO, J.M. (1992): *EL Giro Sociológico en la Teoría de la Ciencia, ¿Una Revolución en Marcha?*, U.C.M., Tesis doctoral, Madrid, 1992.

- (1993): "La construcción social del agujero de ozono", Revista

Internacional de Sociología, 4:123-51.

- (1993-4): "Inquietudes humanas, problemas científicos y soluciones tecnológicas: ciencia, tecnología y política en [la inexistencia de] la crisis ecológica global", Política y Sociedad, 14/15: 99-114.

- (1995): "Visiones del poder desde la sociología del conocimiento científico", en J.M. IRANZO et al (coor.), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, C.S.I.C., Madrid, pp. 283-302.

IRANZO, J.M., BLANCO, J.R., GONZÁLEZ, T., TORRES, C. y COTILLO-PEREIRA, A. (Coor.) (1995), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, C.S.I.C., Madrid, 1995.

IRANZO, J.M., BLANCO, J.R. y GONZÁLEZ, T. (1995): "Una conversación sobre quienes hablan de los que dicen qué es cierto y qué funciona, precedida y seguida de fragmentos de un epílogo comme il faut", en J.M. IRANZO et al. (coor.), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, C.S.I.C., Madrid, pp. 389-446.

JAGTENBERG, T. (1983): *The Social Construction of Science*, Reidel, Dordrecht, 1983.

JENNINGS, R.C. (1984): "Truth, Rationality and the Sociology of Science", British Journal for the Philosophy of Science, 35: 201-211.

- (1988a): "Alternative Mathematics and the Strong Programme: Reply to Triplett", Inquiry, 31: 93-101.

- (1988b): "Translation, Interpretation and Understanding", Philosophy of the Social Sciences, 18: 343-353.

- (1989): "Zande Logic and Western Logic", British Journal of Philosophy of Science, 40: 275-285.

JIMÉNEZ FRAUD, A. (1971): *Historia de la universidad española*, Alianza Editorial, Madrid.

KEMP, R. (1977): "Controversy in Scientific Research and Tactics of Communication", Sociological Review, 25: 515-534.

KNORR-CETINA, K.D. (1977): "Producing and reproducing knowledge: Descriptive or constructive? Toward a model of research production" Social Science Information, 16:669-696.

- (1979a): "Contextuality and indexicality of organizational action: Toward a transorganizational theory of organizations", Social Science Information, 18:79-101.

- (1979b): "Tinkering towards success. Prelude to a theory of scientific practice", Theory and Society, 8:347-376.

- (1980): "The scientist as an analogical reasoner: A critique of the metaphor-theory of innovation", en K. KNORR, W. KROHN y R.WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook IV.*, Reidel, Dordrecht, 1980, pp. 25-52.

- (1981a): *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Pergamon Press, Oxford, 1981.

- (1981b): "The micro-sociological challenge of macro-sociology: towards a reconstruction of social theory and methodology", en A.V. CICOUREL y K.D. KNORR-CETINA (eds.), *Advances in social theory and methodology: toward an integration of micro- and macro-sociology*, Routledge, Boston, 1981, pp. 1-47.

- (1981c): "Social and scientific method or what do we make of the distinction between the natural and the social science?", Philosophy of the Social Sciences, 11:335-359.

- (1982a): "Scientific communities or trans-epistemic arenas of research? A critique of quasi-economic models of science", Social Studies of Science, 12:101-130.

- (1982b): "Relativism -what now?", Social Studies of Science, 12:133-136.

Fernando González Galán

- (1982c): "The constructivist programme in the sociology of science. Retreats or advances?", Social Studies of Science, 12:320-324.
 - (1983): "The ethnographic study of scientific work: Towards a constructivist interpretation of science", en K. KNORR-CETINA y M.J. MULKAY (eds.), Science Observed, SAGE, Londres, 1983, pp. 115-140.
 - (1984): "The fabrication of facts: Toward a microsociology of scientific knowledge", en N. STEHR y V. MEJA (eds.), *Society and Knowledge. Contemporary Perspectives in the Sociology of Knowledge*. Transaction Books, Londres, 1984, p.223-44.
 - (1987). "Book review on "Opening Pandora's Box: A Sociological Analysis of Scientists' Discourse" en G. NIGEL GILBERT y MICHAEL MULKAY", American Journal of Sociology, 92:1518-1520.
 - (1992): "The Couch, the Cathedral, and the Laboratory: On the Relationship between Experiment and Laboratory in Science", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 113-138.
 - (1993): "Strong Constructivism -from a Sociologist's Point of View: A Personal Addendum to Sismondo's Paper", Social Studies of Science , 23: 555-563.
 - (1995): "How Superorganisms Change: Consensus Formation and the Social Ontology of HEP Experiments", Social Studies of Science , 25: 119-142.
- KNORR-CETINA, K. y AMANN, K. (1988): "The fixation of (visual) evidence", en M. LYNCH y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1988, pp. 85-121.
- KNORR-CETINA, K.D. y CICOUREL, A.V. (eds.) (1981): *Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro- and Macro-Sociologies*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1981.
- K.D. KNORR, K.D., KROHN, R. y WHITLEY, R. (eds.). (1980): *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook 4*. Reidel, Dordrecht, 1980.
- KNORR-CETINA, K.D. y MULKAY, M.J. (eds.) (1983a): *Science Observed. Perspectives on the Social Study of Science*, SAGE, Londres, 1983.
- (1983b): "Introduction: Emerging principles in Social Studies of Science", en K. KNORR-CETINA y M.J. MULKAY (eds.), *Science Observed. Perspectives on the Social Study of Science*, SAGE, Londres, pp. 1-18.
- KNORR, K.D., STRASSER, H. y ZILIAN, H.G. (1975): *Determinants and Controls of Scientific Development*, Reidel, Dordrecht, 1975.
- KOHN, A. (1988): *Falsos Profetas*, Pirámide, Madrid, 1988.
- KROHN, R. (1980): "Introduction. Towards the empirical study of scientific practice", en K. KNORR, W. KROHN y R.WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook IV*. Reidel, Dordrecht, 1980, pp. 1-23.
- (1982): "On Gieryn on the "relativist/constructivist" programme in the sociology of science: Naiveté and reaction", Social Studies of Science, 12:325-8.
- KROHN, W., KÜPPERS, G. y NOWOTNY, H. (eds.) (1990): *Selforganization. Portrait of a Scientific Revolution*, Kluwer, Dordrecht, 1990.
- KROHN, W., LAYTON, E.T. y WEINGART, P. (eds.) (1978): *The Dynamics of Science and Technology. Social Values, Technical Norms and Scientific Criteria in the Development of Knowledge. Sociology of the Sciences Yearbook 2*, Reidel, Dordrecht, 1978.
- KUHN, T. S. (1971): *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, Madrid, 1971.
- LAMO DE ESPINOSA, E. (1987): "El Estatuto Teórico de la Sociología del Conocimiento", REIS, 40: 7-44.
- (1990): *La Sociedad Reflexiva*, CIS-Siglo XXI, Madrid, 1990.

- (1992): "La Crisis del Positivismo Clásico y los Orígenes de la Sociología del Conocimiento en Karl Mannheim", en *ESCRITOS DE TEORÍA SOCIOLÓGICA EN HOMENAJE A LUIS RODRÍGUEZ ZÚÑIGA*, CIS-Siglo XXI, Madrid, 1992, pp. 565-602.
- (1993): "La interacción reflexiva", en E. LAMO DE ESPINOSA y J.E. RODRÍGUEZ IBÁÑEZ (eds), *Problemas de Teoría Social Contemporánea*, C.I.S., Madrid, pp. 387-434.
- (1993-4): "El Relativismo en Sociología del Conocimiento", *Política y Sociedad*, 14/15: 21-33.
- (1996): *Sociedades de cultura, sociedades de ciencia*, Ediciones Nobel, Oviedo.
- LAMO DE ESPINOSA, E., GONZÁLEZ, J.M. y TORRES, C. (1994): *La Sociología del Conocimiento y de la Ciencia*, Alianza, Madrid.
- LANKFORD, J. (1981): "Amateurs and Astrophysics: A Neglected Aspect in the Development of a Scientific Specialty", *Social Studies of Science* , 11: 275-303.
- LATOUR, B. (1980a): "Is it possible to reconstruct the research process?: Sociology of a brain peptide", EN K. KNORR, W. KROHN Y R. WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook 4*. Reidel, Dordrecht, pp. 107-138.
- (1980b): "The Three Little Dinosaurs or a Sociologists Nightmare", *Fundamenta Scientiae*, 1:79-85.
- (1981): "Insiders and outsiders in the sociology of science: or, how can we foster agnosticism?", en R.A. JONES Y H. KUKLICK (eds.), *Knowledge and Society*, JAI Press, Greenwich, 1981, 3:199-216.
- (1982): "Reply to John Stewart", *Radical Science Journal*, 12:137-40.
- (1983b): "Review of Barnes: T.S. Kuhn and Social Science", *Sociological Review*, 31: 558-561.
- (1983): "Give me a laboratory and I will raise the world", en K. KNORR-CETINA Y M.J. MULKAY (eds.), *Science Observed*, SAGE, Londres, pp. 141-70.
- (1986a): "The powers of association" en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, *Sociological Review Monograph*, R.K.P., Londres, 32: 264-280.
- (1986b): "Will the last person to leave the Social Studies of Science please turn on the tape-recorder?", *Social Studies of Science*, 16:541-548.
- (1986c): "Visualization and Cognition: Thinking with eyes and hands", *Knowledge & Society*, 6: 1-40.
- (1987): *Ciencia en Acción. Cómo seguir a los científicos y los ingenieros a través de la sociedad*, Labor, Barcelona, 1992.
- (1988a): *The Pasteurization of France, followed by Irreductions*. Harvard University Press, Cambridge (USA), 1988.
- (1988b): "The politics of explanation: an alternative" en S. WOOLGAR (ed.), *Knowledge & Reflexivity*, SAGE, Londres, 1988, pp.155-176.
- (1988c): "The Prince for Machines as well as for Maquinations", en B. ELLIOT (ed.), *Technology and Social Process*, E.U.P., Edimburgo, pp. 20-43.
- (1988d): "Opening one eye while closing the other... A note on some religious paintings", en G. FYFE Y J. LAW (es), *Picturing Power. Sociological Review Monograph*, Routledge, Londres y Nueva York, 35: 15-38.
- (1988e): "Mixing Humans & Non-Humans Together: The Sociology of a Door-Closer", *Social Problems*, 35: 298-310.
- (1988f): "A Relativist Account of Einstein's Relativity", *Social Studies of Science* , 18:3-44.
- (1989a): "Pasteur y Pouchet: heterogénesis de la historia de las ciencias", en M. SERRES (ed.), *Historia de las ciencias*, Cátedra, Madrid, 1992, pp. 477-501.

- (1989b): "Joliot: punto de encuentro de la historia y de la física", en M. SERRES (ed.), *Historia de las ciencias*, Cátedra, Madrid, 1992, pp. 553-573.
 - (1990a): "Drawing things together", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1990, pp. 19-68.
 - (1990b): "Postmodern? No, Simply Amodern! Steps towards an Anthropology of Science", Studies in History and Philosophy of Science, 21: 145-171.
 - (1991a): *Nunca Hemos sido Modernos*, Debate, Madrid, 1993.
 - (1991b): "The Impact of Science Studies on Political Philosophy", Science, Technology and Human Values, 16: 3-19.
 - (1992a): *Aramis, ou l'amour des techniques*. La Découverte. Paris.
 - (1992b): "Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts", en W. BIJKER Y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), 1992, pp. 225-258.
 - (1992c): "Technology is Society Made Durable", en J. LAW (ed.), *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination. Technology, Power and the Modern World*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres y Nueva York, 1992, 38: 103-131.
 - (1993a): *La clef de Berlin et autres leçons d'un amateur des sciences*, La Découverte, Paris.
 - (1993b): "Acceptance of the J.D. Bernal Prize", Science, Technology and Human Values, 33: 33-59.
 - (1993-4): "Etnografía de un caso de alta tecnología: sobre Aramis", Política y Sociedad, 14/15:77-97.
 - (1994a): *Louis Pasteur, une science, un style, un siècle*, Perrin, Paris, 1994.
 - (1994b): "Pragmatogonies. A Mythical Account of How Humans and Nonhumans Swap Properties", American Behavioural Scientist, 37: 791-808.
- LATOUR, B. y BASTIDE, F. (1986): "Writing science -fact and fiction: The analysis of the process of reality construction through the application of socio-semiotic methods to scientific texts", en M. CALLON, J. LAW Y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, Macmillan, Basingstoke y Londres, p. 51-66.
- (1988): "La opera científica. Materiales para un análisis socio-semiótico de los textos científicos", Archipiélago, 1:63-5.
- LATOUR, B. y FABRI, P. (1977): "La rhétorique de la science. Pouvoir et devoir dans un article de science exacte", Actes de la recherche en sciences sociales, 13:81-95.
- LATOUR, B. y LEMONNIER, P. (1994): *De la préhistoire aux missiles ballistiques L'intelligence sociale des techniques*, La Découverte, Paris, 1994.
- LATOUR, B., MAUGUIN, P. y TEIL, G. (1992): "A note on Socio-Technical Graphs", Social Studies of Science, 22: 33-57.
- LATOUR, B. y STRUM, S. (1987): "The Meaning of Social: From Baboons to Humans", Social Science Information, 26: 783-802.
- LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1979): *La vida de Laboratorio. La construcción de hechos científicos*, Alianza, Madrid, 1995.
- LAW, J. (1973): "The development of specialties in science: The case of x-ray protein crystallography", Science Studies, 3:275-303.
- (1974): "Theories and methods in the sociology of science: An interpretative approach", Social Science Information, 13:163-72.
 - (1975): "Is Epistemology Redundant? A Sociological View", Philosophy of the Social Sciences, 5: 317-337.
 - (1977): "Prophecy Failed (for the Actors)!: A Note on "Recovering

- Relativity", Social Studies of Science, 7: 367-372.
- (1983a): "A durkheimian analysis of scientific knowledge: J.A. Udden's particle size analysis", Knowledge and Society, 5.
 - (1983b): "Enrôlement et contre-enrôlement: Les luttes pour la publication d' un article scientifique", Information sur les sciences sociales, 22:237-251.
 - (1984): "A Durkheimian Analysis of Scientific Knowledge: The Case of J.A. Udden's Particle Size Analysis", Knowledge and Society, 5: 85-112.
 - (ed.) (1986a): *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres, 32.
 - (1986b) "Editor's introduction: Power/knowledge and the dissolution of the sociology of knowledge", en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres, 1986, 32:1-19.
 - (1986c) "On the methods of long-distance control: Vessels, navigation and the portuguese route to India", en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres, 1986, 32: 234-265.
 - (1986d): "Laboratories and texts", en M. CALLON, J. LAW Y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*, MacMillan, Londres, pp. 35-50.
 - (1986e): "The heterogeneity of texts", en M. CALLON, J. LAW Y A. RIP (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*, MacMillan, Londres, pp. 67-83.
 - (1987): "Technology and heterogeneous engineering: The case of portuguese expansion", en W. BIJKER, T. HUGHES Y T. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge (USA), pp.111-134.
 - (1988): "The Anatomy of a Socio-Technical Struggle: The Design of the TSR2", en ELLIOT (ed.), *Technology and Social Process*, E.U.P., Edimburgo, pp. 44-69.
 - (ed.) (1992a): *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination. Technology, Power and the Modern World*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres y Nueva York, 1992, 38.
 - (1992b): "Introduction: monsters, machines and sociotechnical relations", en J. LAW (ed.), *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination. Technology, Power and the Modern World*. Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres y Nueva York, 1992, 38: 1-23.
 - (1992c): "Power, discretion and strategy", en J. LAW (ed.), *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination. Technology, Power and the Modern World*. Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres y Nueva York, 1992, 38: 165-191.
 - (1994): *Organizing Modernity*, Blackwell, Oxford (UK) y Cambridge (USA), 1994.
- LAW, J. y BARNES, B. (1976): "Areas of ignorance in normal science: A note on Mulkay's "three models of scientific development", The Sociological Review, 24:115-24.
- LAW, J. y BIJKER, W. (eds.) (1989): *Constructing Networks and Systems*. Cambridge (USA): The MIT Press.
- LAW, J. y CALLON, M. (1988): "Engineering and Sociology in a Military Aircraft Project: A Network Analysis of Technical Change", Social Problems, 35: 284-297.
- (1992): "The Life and Death of an Aircrasft: A Networkk Nanalysis of Technical Change", en W. BIJKER Y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), pp. 21-52.
- LAW, J. y FRENCH, D. (1974): "Normative and interpretative sociologies of science", Sociological Review, 22:581-95.

- LAW, J. y LODGE, P. (1978): "Structure as process and environmental constraint: A note on ethnomethodology", Theory and Society, 5:373-86.
- (1984): *Science for Social Scientists*. MacMillan Press, Londres, 1984.
- LAW, J y LYNCH, M. (1990): "Lists, Field-Guides and the Descriptive Organization of seeing: Birdwatching as an exemplary Observational Activity", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), pp. 267-291.
- LAW, J y MOLL, A.M. (1993-4): "Nota sobre el materialismo", Política y Sociedad, 14/15: 47-57
- (1994): "Regions, Networks, and Fluids: Anaemia & Social Topology", Social Studies of Science , 24:641-671.
- LAW, J y WHITTAKER, J. (1988): "On the Art of Representation: Notes on the Politics of Visualization", en G. FYFE Y J. LAW (es), *Picturing Power*, Sociological Review Monograph, Routledge, Londres y Nueva York, 1988, 35: 15-38.
- LAW, J. y WILLIAMS, R.J. (1982): "Putting facts together: A study of scientific persuasion", Social Studies of Science , 12:535-58.
- LAWSON, H. (1985): *Reflexivity. The Post-modern Predicament*. Hutchinson, Londres, 1985.
- LAWSON, H. y APPIGANESSI (eds.). (1989): *Dismantly Truth: Reality in the Post-Modern World*, Wesdenfeld and Nicholson Londres, 1989.
- LIVINGSTON, E. (1986): *The Ethnomethodological Foundation of Mathematics*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1986.
- (1987): *Making Sense of Ethnomethodology*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1987.
- LIZCANO, E. (1989): "¿Es posible una crítica del discurso matemático?", Archipiélago, 2: 116-132 y 3: 123-153.
- (1992): "El tiempo imaginario en el imaginario social chino" Archipiélago, 10/11: 59-67.
- (1993a): *Imaginario Colectivo y Creación Matemática (La Construcción Social del Número, el Espacio y lo imposible en China y Grecia)*, Gedisa, Barcelona, 1993.
- (1993b): "Algebra e imaginario colectivo. Elementos para una sociología de las matemáticas", Revista Internacional de Sociología 4:39-64.
- (1993c): "El caos en el pensamiento mítico", Archipiélago, 13: 70-84.
- LUJÁN, J.L. (1993): "Modelos de cambio científico: Filosofía de la ciencia y sociología del conocimiento científico", Revista Internacional de Sociología, 4:65:90.
- LUKES, S. (1967): "Some problems about rationality", European Journal of Sociology, 8:247-64.
- (1982): "Comments on David Bloor", Studies in History and Philosophy of Science, 13: 313-318.
- LUKES, S. (comp.) (1986): *Power*, New York University Press, New York, 1986.
- LYNCH, M. (1982): "Technical work and critical inquiry: Investigations in a scientific laboratory", Social Studies of Science , 12: 499-533.
- (1985a): *Art and Artifact in Laboratory Science. A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. Routledge and Kegan Paul, Londres, 1985.
- (1985b): "Discipline and the material form of images: An analysis of scientific visibility", Social Studies of Science, 15:37-66.
- (1988): "Sacrifice and the Transformation of the Animal Body into a Scientific Object: Laboratory Culture and Ritual Practice in the Neurosciences", Social Studies of Science, 18/2: 265-289.
- (1990): "The Externalized Retina: Selection and Mathematization in the visual documentation of objects in the life sciences", en M. LYNCH

Fernando González Galán

Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1990, pp. 187-229.

- (1991): "Laboratory space and the technological complex: An investigation of topical contextures", Science in Context, 4:51-78.

- (1992a): "Extending Wittgenstein: The Pivotal Move from Epistemology to the Sociology of Science", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 215-265.

- (1992b): "From the Will to Theory to the Discursive Collage: A Reply to Bloor's "Left and Right Wittgensteinians", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 283-300.

- (1992c): "Going Full Circle in the Sociology of Knowledge: Comment on Lynch and Fuhrman", Science, Technology and Human Values, 17: 228-233.

- (1993): *Scientific Practice and Ordinary Action*, C.U.P., Cambridge, 1993.

- (1994): "Collins, Hirschauer, and Winch: Ethnography, Exoticism, Surgery, Antisepsis, and Dehorsification", Social Studies of Science, 24: 354-369.

LYNCH, M. y BJELIC, D. (1994): "Goethe's 'Protestan Reformation' as a Textual Demonstration: Coment on Jackson", Social Studies of Science, 24/4: 703-724.

LYNCH, M., LIVINGSTON, E. y GARFINKEL, H. (1983): "Temporal order in laboratory work", en K. Knorr-Cetina y M.J. Mulkay (eds.) *Science Observed*, p. 205-238. Londres: SAGE.

LYNCH, M. y WOOLGAR, S. (eds.) (1990a): *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1990.

- (1990b): "Introduction: Sociological orientation to representational practice in science", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1990, pp. 99-116.

MacKENZIE, D. (1978): "Statistical theory and social interests: A case study", Social Studies of Science, 8:35-83.

- (1981a): *Statistics in Britain, 1865-1930: The Social Construction of Scientific Knowledge*, E.U.P., Edinburgh, 1981.

- (1981b): "Interests, Positivism and History", Social Studies of Science, 11: 498-504.

- (1984): "Reply to Steven Yearley", Studies in History and Philosophy of Science, 15: 251-259.

- (1987): "Missile Accuracy: A case study in the social processes of technological change", en MACKENZIE Y WAJCMAN (eds.), *The Social Shaping of Technology*, Open University Press, Milton Keynes, 1987, pp. 195-222.

- (1989): "From Kwajalein to Armagedon? Testing and the social construction of missile accuracy", en D. GOODING, T.J. PINCH Y S. SCHAFFER (eds.), *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1989, pp. 409-436.

- (1990): *Inventing Accuracy. A historical sociology of nuclear missile guidance*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), 1990.

- (1993): "Negotiating Arithmetic, Constructing Proof: The Study of Mathematics and Information Technology", Social Studies of Science, 23: 37-65.

MacKENZIE, D. y BARNES, B. (1975): "Biometrician V. Mendelian: A Controversy and its Explanation", Kölner Zeitschrift für Soziologie, 18: 165-196. (Science Studies Unit, September, 1974).

MacKENZIE, D. y BARNES, B. (1979): "Scientific Judgement: The Biometric-Mendelian Controversy", en BARNES Y SHAPIN (eds.), *Natural Order*, SAGE, Londres, 1979, pp. 191-210.

MacKENZIE, D. y WAJCMAN, J. (eds.) (1985): *The Social Shaping of Technology*, Open University Press, Milton Keynes, 1985.

Fernando González Galán

- MacKENZIE, D., RÜDIG, W. y SPINARDI, G. (1988): "Social Research on Technology and the Policy Agenda: An Example from the Strategic Arms Race", en ELLIOT (ed.), *Technology and Social Process*, E.U.P., Edimburgo, 1988, pp. 152-180.
- MARGERIE PURVER (1967): *The Royal Society: Concept and Creation*, Mass, London, Cambridge, 1967.
- MARTIN, B. (1996): "Sticking a Needle into Science: The Case of Polio Vaccines and the Origin of AIDS", *Social Studies of Science*, 26/2: 245-276.
- McCRAY, W. P. (2000): "Large Telescopes and the Moral Economy of Recent Astronomy", 30/5: 685-711.
- McNEILL, M., VARCOE, I. y YEARLEY, S. (eds.) (1990): *The New Reproductive Technologies*, MacMillan, Londres, 1990.
- MEDINA, E. (1982): "Teorías y orientaciones de la sociología de la ciencia", *REIS*, 20: 7-58.
- (1983): "La polémica internalismo/externalismo en la historia y la sociología de la ciencia", *REIS*, 23: 53-75.
 - (1987): "El cambio tecnológico", *Revista de Occidente*, 71: 17-34.
 - (1989): *Conocimiento y sociología de la ciencia*, C.I.S., Madrid, 1989.
- MENDELSON E., WEINGART P., WHITLEY R. (1977): *The social production of scientific knowledge*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, Boston-USA, 1977.
- MERTON, R.K. (1964): "Puritanismo pietismo y ciencia", en TEORÍA Y ESTRUCTURAS SOCIALES, Fondo de Cultura Económica, México, 1964, 567.
- (1977): *La sociología de la ciencia*, Vols. 1 y 2, Alianza Editorial, Madrid, 1977.
 - (1984): *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 1984.
 - (1987): "Three Fragments from a Sociologist's Notebooks: Establishing the Phenomenon, Specified Ignorance and Strategic Research Materials", *Annual Review of Sociology*, 13: 1-28.
- MERTON, R.K. y GASTON, J. (comps.) (1977): *The sociology of Science in Europe*, Southern Illinois University Press, Carbondale y Edwardsville, 1977.
- MICHAEL, M. BIRKE, L. (1994): "Enrolling the Core Set: The Case of the Animal Experimentation Controversy", *Social Studies of Science*, 24/1: 81-95.
- MIETTINEN, R. (1998): "Object Construction and Networks in Research Work: The Case of Research on Cellulose-Degrading Enzymes", *Social Studies of Science*, 28/3: 423-463.
- MINTZBERG, H. (1988): *La estructuración de las organizaciones*, Ariel Economía, Barcelona, 1988.
- MITROFF, I. (1974a): "The Apollo Moon Scientists: A Case Study of the Ambivalence of Scientists", *American Sociological Review*, 39: 579-595.
- (1974b): *The Subjective Side of Science*, Elsevier, Amsterdam y Nueva York, 1974.
- MODY, C. C. M. (2001): "A Little Dirt Never Hurt Anyone: Knowledge-Making and Contamination in Materials Science", *Social Studies of Science*, 31/1: 7-36.
- MULKAY, M. (1969): "Some Aspects of Cultural Growth in the Natural Sciences", *Social Research*, 36: 22-52.
- (1971a): *Functionalism, Exchange and Theoretical Strategy*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1971.
 - (1971b): "Some suggestions for sociological research" *Science Studies* 1:207-213.
 - (1972a): *The Social Process of Innovation: A Study in the Sociology of Science*, MacMillan and Co, Londres, 1972.

Fernando González Galán

- (1972b): "Conformity and Innovation in Science", en HALMOS (ed.), *The Sociology of Science*, R. K. P., London, 1972, pp. 5-23.
- (1974a): "Conceptual Displacement and Migration in Science: A Prefatory Paper", Science Studies, 4: 205-234.
- (1974b): "Methodology in the sociology of science: Some reflections on the study of radio astronomy", Social Science Information, 13:107-119.
- (1975a): "Three Models of Scientific Development", Sociological Review, 23: 509-526.
- (1975b): "Reply to John Parker", The Sociological Review, 23:535-537.
- (1976a): "The Model of Branching", Sociological Review, 24: 125-133.
- (1976b): "The mediating role of the scientific elite", Social Studies of Science, 6:445-470.
- (1976c): "Norms and ideology in science", Social Science Information 15: 637-656.
- (1977a): "The Sociology of Science in Britain", en R.K. MERTON Y J. GASTON (eds.), *The Sociology of Science in Europe*, S.I.U.P., Carbondale, 1977.
- (1977b): "Connections between the quantitative history of science, the social history of science and the sociology of science", en P. LÖPPONEN, *Proceedings of the International Seminar on Science Studies*, Suomen Akatemian Julkaisuja, Helsinki, 1977, pp. 54-76
- (1977c): "Sociology of the Scientific Research Community", en I. SPEIGEL-RÖSING Y D. DE SOLLA PRICE (eds.), *Science, Technology and Society*, SAGE, Londres, 1977, pp. 93-148.
- (1978): "Consensus in Science", Social Science Information, 17: 107-122.
- (1979a): *Science and the Sociology of Knowledge*, Allen & Unwin, London, 1979.
- (1979b): "Knowledge and Utility: Implications for the Sociology of Knowledge", Social Studies of Science , 9: 63-80.
- (1980): "Kuhn and the sociology of science", History of Science 18:298-301.
- (1981a): "Action and belief or scientific discourse? A possible way of ending intellectual vasallage in Social Studies of Science", Philosophy of Social Science, 11:163-171.
- (1981b): "Applied philosophy and philosophers' practice", Science, Technology and Human Values, 34:7-15.
- (1982): *On Humour. Its Nature and Its Place in Modern Society*, Polity Press, Cambridge, 1982.
- (1984a): "The scientist talks back: A one-act play, with a moral, about replication in science and reflexivity in sociology", Social Studies of Science , 14:265-282.
- (1984b): "The ultimate compliment: A sociological analysis of ceremonial discourse", Sociology, 18:531-549.
- (1985): *The Word and the World. Explorations in the Form of Sociological Analysis*, George Allen and Unwin, Londres, 1985.
- (1989): "Textual fragments on science, social science and literature", en G. ROUSSEAU Y P. PRIVATEER (eds.), *Literature and Science: New Essays in Interdisciplinary Theories and Practices*, C.U.P., Cambridge, 1989.
- (1990): *A Sociological Pilgrimage: Studies in the Sociology of Science*, Open University Press, Milton Keynes, 1990.
- (1993-4): "Retórica y control social en el gran debate sobre los embriones", Política y Sociedad, 14/15: 143-153.
- (1993): "Rhetorics of Hope and Fear in the Great Embryo Debate", Social Studies of Science , 23: 721-742.
- (1994): "The Triumph of the Pre-Embryo: Interpretations of the Human

Fernando González Galán

- Embryo in Parliamentary Debate over Embryo Research", Social Studies of Science , 24: 611-639.
- (1995a): "Parliamentary Ambivalence in Relation to Embryo Research", Social Studies of Science , 25: 149-163.
 - (1995b): "Galileo and the Embryos: Religion and Science in Parliamentary Debate over Research on Human Embryos", Social Studies of Science , 25: 459-532.
- MULKAY, M.J. y EDGE, D.O. (1973a): *Astronomy Transformed*, John Wiley and Sons, Nueva York, 1973.
- (1973b): "Cognitive, technical and social factors in the growth of radio astronomy", Social Science Information, 12:25-61.
 - (1979): "Radioastronomy Revisited: Some Criticisms", Sociological Review, 27: 371-377.
- MULKAY, M.J. y GILBERT, G. N. (1981): "Putting Philosophy to Work: Karl Popper's Influence on Scientific Practice", Philosophy of the Social Sciences, 11: 389-407.
- (1982a): "Accounting for error: How scientists construct their social world when they account for correct and incorrect belief", Sociology 16(2):165-183.
 - (1982b): "Joking apart: Some recommendations concerning the analysis of scientific culture", Social Studies of Science, 12:585-613.
 - (1982c): "What is the ultimate question? Some remarks in defense of the analysis of scientific discourse", Social Studies of Science , 12:309-19.
 - (1984): "Opening Pandora's box: A case for developing a new approach to the sociological analysis of theory-choice in science. Knowledge and Society", Studies in the Sociology of Culture, Past, and Present, 5:113-139.
 - (1986): "Replication and mere replication", Philosophy of the Social Sciences, 16:21-37.
- MULKAY, M., GILBERT, G. N. y WOOLGAR, S. (1975): "Problem areas and research networks in science", Sociology, 9:187-203.
- MULKAY, M.J. y POTTER, J. (1985): "Scientists' Interview Talk: Interview as a Technique for Revealing Participants' Interpretative Practices", en BRENNER, et al. (eds.), *The Research Interview: Use and Approaches*, Academic Press, Londres, 1985, pp.247-271.
- MULKAY, M.J., POTTER, J. y YEARLEY, S. (1983): "Why an analysis of scientific discourse is needed", en K. KNORR-CETINA Y M.J. MULKAY (eds.) *Science Observed*, SAGE, Londres, 1983, pp.171-204.
- MULKAY, M.J. y TURNER, B.S. (1971): "Over-production of personnel and innovation in three social settings", Sociology, 5:47-61.
- MULKAY, M.J. y WILLIAMS, A.T. (1971): "A sociological study of a physics department", British Journal of Sociology, 22:68-82.
- MULLINS, N. (1986): "The Distribution of Social and Cultural Properties in Informal Communication Networks among Biological Scientists", American Sociological Review, 33: 786-797.
- (1972): "The Development of a Scientific Specialty: The Phage Group and the Origins of Molecular Biology", Minerva, 10: 51-82.
- MYERS, G. (1985): "Texts as knowledge claims: The social construction of two biology articles", Social Studies of Science, 15:593-630.
- (1988): "Every Picture Tells a Story: Illustrations in E.O. Wilson Sociobiology", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), pp. 231-265.
 - (1989): "Postscript: Conversation over dinner, on the usefulness of paradox in controversies", Social Studies of Science, 19:668-670.
 - (1990): *Writing Biology. Texts in the Social Construction of Scientific Knowledge*. The University of Wisconsin Press, Madison, Wis., 1990.
 - (1991): "Stories and styles in two molecular biology review

Fernando González Galán

articles", en C. BAZERMAN Y J. PARADIS (eds.), *Textual Dynamics of the Professions. Historical and Contemporary Studies of Writing in Professional Communities*, The University of Wisconsin Press., Madison, Wis., 1991, pp 45-75

- (1995): "From Discovery to Invention: The Writing and Rewriting of Two Patents", *Social Studies of Science*, 25: 57-105.

NICKLES, T. (ed.) (1980): *Scientific Discovery, Logic, and Rationality*, Reidel, Londres, 1980.

- (1987): "Lakatosian Heuristics & Epistemic Support", *British Journal of Philosophy of Science*, 38: 181-205.

- (1989): "Justification and Experiment.", en D. GOODING, T. PINCH Y S. SCHAFFER, *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1989, pp. 299-333.

- (1990): "How to Talk with Sociologists (or Philosophers)", *Social Studies of Science*, 20: 633-638.

NOWOTNY, H. (1973): "On the feasibility of a cognitive approach to the study of science", *Zeitschrift für Soziologie*, 2: 282-296.

- (1990a): "Actor-networks vs. science as a self-organizing system: A comparative view of two constructivist approaches", en K. KNORR, W. KROHN Y R. WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook IV*, Reidel, Dordrecht, 1990, pp. 223-239.

- (1990b): "Individual Autonomy and Autonomy of Science: The Place of the Individual in the Research System", en S. COZZENS, et al. (eds.), *The Research System in Transition*, Kluwer, Dordrecht, 1990, pp. 331-343.

NOWOTNY, H. y FELT, U. (1992): "Striking Gold in the 1990's: The Discovery of High-Temperature Superconductivity and Its Impact on the Sciences System", *Science, Technology & Human Values*, 17: 506-531

NOWOTNY, H. y ROSE, H. (eds.) (1979): *Counter-Movements in the Sciences. Sociology of the Sciences Yearbook 3*, Reidel, Dordrecht, 1979.

OLAZARÁN, M. (1993a): *A sociological history of the neural network controversy*, Ph.D. Thesis, Edimburgo, 1993.

- (1993b): "Controversias y emergencia del conexionismo: Una perspectiva histórica y sociológica", *Revista Internacional de Sociología*, 4:91-122.

- (1995): "De la sociología de la ciencia a la sociología de la tecnología: un horizonte abierto", en J.M. IRANZO et al. (coor.) *Sociología de la ciencia y la tecnología*, C.S.I.C., Madrid, 1995, pp. 319-339.

OLAZARÁN, M. y DIAZ DE RADA, V. (1994): "Ciencia, Tecnología y Sociedad: Introducción. La credibilidad social de la ciencia", *Cuadernos de Sección. Sociedad, Ciencia y Tecnología*, 1: 181-210.

OLAZARÁN, M., SIMON, K. y MADORRAN, C. (1994): "Innovación tecnológica y organización: estudios de caso de la incorporación de tecnologías de la información en la empresa", *Cuadernos de Sección. Sociedad, Ciencia y Tecnología*, 1: 181-210.

ORTEGA Y GASSET, J. (2003): *España Invertebrada*, Espasa Calpe. Decimocuarta Edición, Madrid, 2003.

- (2002): *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, Revista Occidente en Alianza Editorial, Madrid, 2002.

PALLADINO, P. (2002): "Between knowledge and Practice: On Medical Professionals, Patients, and the Making of the Genetics of Cancer", *Social Studies of Science*, 32/1:137-165.

PARDO, R. (1991): "Sociología y Ciencia Cognitiva", *Revista de*

Occidente, 119: 151-174.

- (1992a): "Organizaciones y Computadores como Tecnologías de Coordinación", Arbor, 561: 45-76.

- (1993): "La trayectoria de la inteligencia artificial y el debate sobre los modelos de racionalidad", en E. LAMO DE ESPINOSA Y J.E. RODRÍGUEZ IBÁÑEZ (eds), *Problemas de Teoría Social Contemporánea*, C.I.S., Madrid, 1993, pp. 115-221.

PEIRÓ, J. M. (1980): "Colegios invisibles en psicología", Análisis y modificación de conducta, vol.6, núm. 11-12, pp. 115-124.

PICKERING, A. (1980a): "Exemplars and Analogies: A Comment on Crane's Study of Kuhnian Paradigms in High Energy Physics", Social Studies of Science , 10: 497-502.

- (1980b): "Reply to Crane", Social Studies of Science , 10: 507-508.

- (1980c): "The role of interests in high-energy physics: The choice between charm and colour", en K. KNORR, W. KROHN Y R. WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook 4*, Reidel, Dordrecht, 1980, pp. 107-138.

- (1982): "Interests and Analogies", en B. BARNES Y D. EDGE (eds.), *Science in Context*, Open University Press, Milton Keynes, 1982, pp. 125-146.

- (1984a): *Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics*, E.U.P., Edinburgh, 1984.

- (1984b): "Against putting the phenomena first: The discovery of a weak neutral current", Studies in History of Philosophy of Science 15:85-117.

- (1986): "Against Correspondence: A Constructivist View of Experiment and the Real", PSA, 2: 196-206.

- (1987): "Forms of Life: Science, Contingency and Harry Collins", British Journal for History of Science, 20: 213-221.

- (1989): "Living in the Material World.", en D. GOODING, T. PINCH Y S. SCHAFFER, *The Uses of Experiment*, C.U.P., Cambridge, 1989, pp. 275-297.

- (1990): "Knowledge, Practice and Mere Construction", Social Studies of Science , 20: 682-729.

- (ed.) (1992a): *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992.

- (1992b): "From Science as Knowledge to Science as Practice", en PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 1-26.

PICKERING, A. y NADEL, E. (1987): "Charm Revisited: A Quantitative Analysis of the HEP Literature", Social Studies of Science , 17: 87-113.

PICKERING, A. y STEPHANIDES, A. (1992): "Constructing Quaternions: On the Analysis of Conceptual Practice", en PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, 1992, pp. 139- 167.

PINCH, T. J. (1977): "What does a Proof do if it does not Prove?: A Study of the Social Conditions and Metaphysical Divisions Leading to David Bohm and John Von Neuman Failing to Communicate in Quantum Physics", en MENDELSON, WEINGART AND WHITLEY (eds:), *The Social Production of Scientific Knowledge*, Reidel, Dordrecht, 1977.

- (1979): "Paradigm Lost?", ISIS, 70: 437-440.

- (1982): "Kuhn -The conservative and radical interpretations. Are some mertonians "kuhnians" and some "kuhnians" mertonians?", 4S-Newsletter, 7:10-25.

- (1985): "Towards an analysis of scientific observation: The externality and evidential significance of observational reports in physics", Social Studies of Science , 15:3-36.

- (1986): *Confronting Nature: The Sociology of Solar-Neutrino Detection*, Reidel, Dordrecht, 1986.

Fernando González Galán

- (1988): "Understanding Technology: Some Possible Implications of Work in the Sociology of Science", en B. ELLIOT (ed.), *Technology and Social Process*, E.U.P., Edimburgo, 1988, p. 70-83.
- (1990a): "The Sociology of the Scientific Community", en G.N. CANTOR et al. (eds.), *Companion to the History of Modern Science*, R. K. P., London, 1990, pp. 87-99.
- (1990b): "Deconstructing Roth and Barrett", *Social Studies of Science*, 20: 658-663.
- (1992a): "Opening Black Boxes: Science, Technology and Society", *Social Studies of Science* , 22: 487-510.
- (1993a): "Testing -One, Two, Three... Testing!: Toward a Sociology of Testing", *Science, Technology & Human Values*, 18: 25-41.
- (1993b): "Turn, Turn, and Turn Again: The Woolgar Formula", *Science, Technology & Human Values*, 18: 511-522.
- (1993-4): "La retórica y la controversia sobre la fusión fría: del Woodstoch químico al Altamont físico", *Política y Sociedad*, 14/15: 155-170.
- PINCH, T.J., ASHMORE, M. Y MULKAY, M.J. (1992): "Technology, Testing, Text: Clinical Budgeting in the U.K. National Health Service", en W. BIJKER Y J. LAW (eds.), *Shaping Technology/Building Society*, The MIT Press, Cambridge (USA) y Londres (UK), 1992, pp. 265-289.
- PINCH, T.J. y BIJKER, W.E. (1986): "Science, Relativism and the New Sociology of Technology: Replay to Russell", *Social Studies of Science*, 16:347-360.
- (1987): "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other", en W. BIJKER, T. HUGHES Y T. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1987, pp.17-50.
- PINCH, T.J. y CLARK, C. (1986): "The Hard Sell: 'Patter Merchanting' and the Strategic (Re)Production and Local Management of Economic Reasoning in the Sales Routines of Market Pitcher", *Sociology*, 20:269-191.
- PINCH, T.J. y PINCH, T.J. (1988): "Reservations about reflexivity and new literary forms or why let the devil have all the good tunes?", en S. WOOLGAR (ed.), *Knowledge & Reflexivity*, SAGE, Londres, 1988, pp. 178-199.
- POTTER, J. (1984): "Testability, flexibility: Kuhnian values in scientists discourse concerning theory choice", *Philosophy of the Social Sciences*, 14:303-30.
- (1987a): "Discourse Analysis and the Turn of the Reflexive Screw: A Response to Fuhrman and Oehler", *Social Studies of Science*, 17:171-177.
- (1987b): "Reading repertoires: A preliminary study of some techniques that scientists use to construct readings", *Science and Technology Studies*, 5:112-21.
- (1988): "What is reflexive about discourse analysis? The case of reading readings", en S. WOOLGAR (ed.), *Knowledge and Reflexivity*, New Frontiers in the Sociology of Knowledge, SAGE, London, 1988, pp. 35-52.
- POTTER, J. y HICKS, D. (1991): "Sociology of Scientific Knowledge: A Reflexive Citation Analysis or Science Disciplines and Disciplining Science", *Social Studies of Science*, 21: 459-501.
- POTTER, J. y MCKINLAY, A. (1989): "Discourse philosophy reflexivity: Comment on Halfpenny", *Social Studies of Science*, 19:137-45.
- POTTER, J., STRINGER, J-P. y WETHERELL, M. (1984): *Social Texts and Context: Literature and Social Psychology*. Routledge and Kegan Paul, Londres, 1984.
- POTTER, J. y WETHERELL, M. (1987): *Discourse and Social Psychology. Beyond Attitudes and Behaviour*, SAGE, Londres, 1987.
- PRELLI, L.J. (1989a): *A Rhetoric of Science: Inventing Scientific*

- Discourse*, University of South Carolina Press, Columbia, 1989.
- (1989b): "The rhetorical construction of scientific ethos", en H.W. SIMONS (ed.), *Rethoric in the Human Sciences*, SAGE, Londres, pp. 48-68.
 - PRICE, D.J.S. (1973): *Hacia una ciencia de la ciencia*, Ariel, Barcelona, 1973. (Tít. orig. *Little Science, Big Science*).
 - (1986): *Little Science, Big Science... And Beyond*, Columbia University Press, Nueva York, 1986.
 - PRICE, D.J.S. Y SPIEGEL-RÖSING, I. (1977): *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*, SAGE, London and Beverly Hills, 1977.
 - REARDON, J. (2001): "The Human Genome Diversity Project: A case Study in Coproduction", *Social Studies of Science*, 31/3: 357-388.
 - RESKIN, B. (1977): "Scientific Productivity, Sex and Location in the Institution in Science", *American Journal of Sociological Review*, 42: 491-504.
 - RESTIVO, S. (1975): "Towards a Sociology of Objectivity", *Sociological Analysis*, 2: 155-183.
 - (1981a): "Mathematics and the Limits of the Sociology of Knowledge", *Social Science Information*, 20: 679-701.
 - (1981b): "Notes and Queries on Science, technology, and Human Values", *Science, Technology and Human Values*, 35(2): 20-24.
 - (1981c): "Commentary: Some Perspectives in Contemporary Sociology of Science", *Science, Technology and Human Values*, 35(2): 22-30.
 - (1983a): *The Social Relations of Physics, Mysticism and Mathematics. Studies in Social Structure, Interests and Ideas*, Reidel, Dordrecht.
 - (1983b): "The Myth of the Kuhnian Revolution", en R. COLLINS (ed.), *Sociological Theory*, Jossey-Bass, San Francisco, 1983, pp. 293-305.
 - (1988): "Modern Science as a Social Problem", *Social Problems*, 35: 206-225.
 - (1989): "Critical Sociology of Science", en CHUBIN AND CHU (eds.), *Science off the Pedestal*, Wadsworth Publis, Belmont (CA), 1989.
 - (1991): *Mathematics in Society and History*. Dordrecht: Kluwer.
 - (1994): *Science, Society and Values. Towards a Sociology of Objectivity*, Associated University Presses, Cranbury (NJ), 1994.
 - RESTIVO, S. y LOUGHLIN, J. (1987): "Critical Sociology of Science and Scientific Validity", *Knowledge*, 8: 486-508.
 - RESTIVO, S., VAN BENDEGEM, J-P.. y FISCHER, R. (eds.) (1993): *Maths Worlds: New Directions in Philosophy and Social Studies of Mathematics*. SUNY Press, Albany (NY), 1993.
 - RESTIVO, S. y VANDERPOOL, C.K. (1974): *Comparative Studies in Science and Society*, C.E. Merrill, Columbus (OH), 1974.
 - RESTIVO, S. y ZENZEN, M. (1982): "The mysterious morphology of immiscible liquids: A study of scientific practice", *Social Science Information*, 21:447-73.
 - (1986): "A Humanistic Perspective on Science and Society", en W.K. FISHMAN Y G. BENELLO (eds.), *Readings in Humanistic Sociology*, General Hall, Nueva York, 1986.
 - RIP, A. y BELT, H. (1987): "The Nelson-Winter-Dosi Model and Synthetic Dye Chemistry", en W.E. BIJKER, T.P. HUGHES Y T.J. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press, Cambridge (USA), pp. 135-158.
 - RIP, A., MISA, T. y SHOT, J. (eds.) (1992): *Managing Tecnology in Society. New Forms for the Control of Technology*, C.U.P., Cambridge, 1992.
 - ROSE, H. Y ROSE, S (1970): *Science and Society*, Pelican Book, Middlessex, Inglaterra, 1970.
 - (1976a): *The Political Economy of Science*, MacMillan, Londres, 1976.

Fernando González Galán

- (comps.) (1976b): *Ideology of/in the Natural Sciences*, MacMillan, Londres, 1976.
- ROSSI, P. (1990): *Francis Bacon. De la magia a la ciencia*, Alianza Universidad, Madrid, 1990.
- SÁNCHEZ RON, J. M. (1988): *Ciencia y Sociedad en España*, Ediciones El Arquero, CSIC, Madrid, 1988.
- SANTESMASES, M. J. MUÑOZ, E. (1997): "Scientific Organizations in Spain (1950-1970): Social Isolation and International Legitimation of Biochemists and Molecular Biologists on the Periphery", *Social Studies of Science*, 27/2: 187-219.
- SANZ MENÉNDEZ, L. (1995): "Research actors and the state: research actors and evaluation of science and technology policies in Spain", *Research Evaluation*, 5 (1), 79-88.
- (1997): *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997*, Alianza Editorial, Madrid, 1997.
- (1998): "Socio-economic Studies of Science, Technology and Innovation in Spain", *EASST Review*, 17 (4): 30-32.
- (2001): "¿Por qué cambian las políticas? La política europea de investigación y desarrollo tecnológico", *Revista Española de Ciencia Política*, 4, 97-121.
- SANZ MENÉNDEZ, L. MUÑOZ, E. GARCÍA, C. E. (1993): "The vicissitudes of Spanish science and technology policy", *Science and Public Policy*, 20 (6): 370-380.
- SANZ MENÉNDEZ, L. ARIAS, E. (1998): "Concentración y especialización regional de las capacidades tecnológicas: un análisis a través de las patentes europeas", *Economía Industrial*, 324 (VI), 105-122.
- SANZ MENÉNDEZ, L. GARCÍA, C.E. FERNÁNDEZ, M. (1999): "¿Con quién colaboran las empresas en el desarrollo de productos? Un análisis empírico exploratorio aplicado a las empresas innovadoras españolas", *Ekonomiaz*, 45, 214-249.
- SANZ MENÉNDEZ, L. ALONSO, S. FERNÁNDEZ, J.R. (2000): "Spanish Public Research Centres' responses to changes: diversification of funding resources", en D. COX, P. GUMMETT Y K. BARKER (eds.), *Government Laboratories: Transition and Transformation*, IOS Press, Amsterdam, 128-154.
- SANZ MENÉNDEZ, L. DIAZ, V. M. (2000): "Políticas de formación en la investigación biomédica en España", *Medicina Clínica*, 114 (3): 63-73.
- SANZ MENÉNDEZ, L., CRUZ CASTRO, L. (2001): "Autonomía y adaptación organizativa: los centros de investigación ante los cambios del entorno", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 95: 37-67.
- SANZ MENÉNDEZ, L. JEREZ, M. J. ROMERO-MEDINA, A. MARQUÉS, I. MARTÍNEZ, A. (2002): "Una nueva política de recursos humanos en I+D: El Programa Ramón y Cajal", *Economía Industrial*, 343: 149-160.
- SANZ MENÉNDEZ, L. CRUZ CASTRO, L. (2003): "Coping with environmental pressures: public research organizations responses to funding crises", *Research Policy*, 32: 1293-1308.
- SANZ MENÉNDEZ, L. CRUZ CASTRO, L. FERNÁNDEZ, M. (2003): "La importancia de los intereses académicos en la política científica y tecnológica catalana", *Papers. Revista de Sociología*, 70.
- SANZ MENÉNDEZ, L. GARCÍA, C. E. (2003): "The Evolution of Knowledge Management Strategies in PROs: The Role of S&T Policy in Spain", *Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations*, OECD, Paris, 2003, pp 203-222.
- SCHMAUS, W. (1985): "Reasons, Causes and the 'Strong Programme' in the Sociology of Knowledge", *Philosophy of the Social Sciences*, 15: 189-196.
- (1994): *Durkheim s Philosophy of Science and the Sociology of Knowledge*, U.Ch.P., Chicago, 1994.

- SCHOFIELD, R. E. (1963): *The Lunar Society of Birmingham, A Social History of Provincial Science and Industry in Eighteenth-Century*, Oxford University Press, Oxford, England, 1963.
- SCOTT, P. (1991): "Levers and Counterweights: A Laboratory that Failed to Raise the World", *Social Studies of Science* , 21/1:7-35.
- SHAPIN, S. (1975): "Phrenological Knowledge and the Social Structure of Early XIXth Century Edinburgh", *Annals of Sciences*, 32: 219-243.
- (1979a): "Homo Phrenologicus: Anthropological Perspectives on a Historical Problem", en BARNES Y SHAPIN (eds.), *Natural Order*, SAGE, Londres, 1979.
- (1979b): "The Politics of Observation: Cerebral Anatomy and Social Interests in the Edinburgh Phrenology Disputes", en WALLIS (ed.), *On the Margins of Science*, U.K.P., Keele, 1979, pp. 139-178.
- (1980a): "Social Uses of Science", en ROUSSEAU Y PORTER (eds.), *The Ferment of Knowledge*, C.U.P., Cambridge, 1980.
- (1980b): "A Course in the Social History of Science", *Social Studies of Science*, 10: 231-258.
- (1982): "History of Science and its Sociological Reconstructions", *History of Science*, 20: 157-211.
- (1984): "Talking history: Reflections on discourse analysis", *Isis*, 75:125-30.
- (1985): "Towards an Analysis of Scientific Observation: The Externality and Evidential Significance of Observational Reports in Physics", *Social Studies of Science* , 15:3-36.
- (1988a): "The House of Experiment in Seventeenth-Century England", *ISIS*, 79: 373-404.
- (1988b): "Robert Boyle and Mathematics: Reality, Representation and Experimental Practice", *Science in Context*, 2: 23-58.
- (1988c): "Understanding the Merton Thesis", *ISIS*, 79: 594-605.
- (1988d): "Following scientists around", *Social Studies of Science* , 18:533-50.
- (1990): "Science and the Public", en CANTOR et al. (eds.), *Companion to the History of Modern Science*, R.K.P., Londres, 1990.
- SHAPIN, S. y BARNES, B. (1977): "Science, Nature and Control: Interpreting Mechanics' Institutes", *Social Studies of Science* , 7: 31-74.
- (1979): "Darwin and Social Darwinism: Purity and History", en BARNES Y SHAPIN (eds.), *Natural Order*, SAGE, Londres, 1979, pp. 125-142.
- SHAPIN, S. y OPHIR, A. (1991): "The place of knowledge. A methodological survey", *Science in Context*, 4:3-21.
- SHAPIN, S. y SCHAFFER, S. (1985): *Leviathan and the Air Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, P.U.P., Princeton, 1985.
- SHRUM, W. CHOMPALOU, I. GENUTH, J. (2001): "Truth, Conflict and Performance in Scientific Collaborations", *Social Studies of Science* , 31/5: 681-730.
- SKLAIR, L. (1977): *El conocimiento organizado*, Labor, Barcelona, 1977.
- SMITH, D. NICOLSON, M. (1989): "The Glasgow School of Paton, Findlay and Cathcart: Conservative Thought in Chemical Physiology, Nutrition and Public Health", *Social Studies of Science* , 19/2: 195-238.
- SÖDERQVIST, T. SILVERSTEIN, A.M. (1994): "Participation in Scientific Meetings: A New Prosopographical Approach to the Disciplinary History of Science-The Case of Immunology, 1951-1972", *Social Studies of Science* , 24/3: 513-548.
- STAR, S.L. (1983): "Simplification in scientific work: An example from neurosciences research", *Social Studies of Science* , 13:205-28.
- (1985): "Scientific work and uncertainty", *Social Studies of Science*, 15:391-427.
- (1986): "Triangulating Clinical and Basic Research: British

Fernando González Galán

- Localizationists, 1870-1906", History of Science, 24: 29-48.
- (1988a): "Introduction: The Sociology of Science and Technology" Social Problems, 35: 197-205.
 - (1988b): "The Structure of Ill-Structured Solutions: Boundary Objects and Heterogeneous Distributed Problem Solving", en M. HUHNS Y L. GASSER (eds.), *Readings in Distributed Artificial Intelligence*, Mogan Kaufman, Menlo Park (CA), 1988.
 - (1989): *Regions of the Mind: Brain Research and the Quest for Scientific Certainty*, S.U.P., Stanford, 1989.
 - (1991): "Power, Technology and the Phenomenology of Conventions: On Being Allergic to Onions", en J. LAW (ed.), *A Sociology of Monsters, Sociological Review Monograph*, Routledge, Londres, pp. 25-56.
- STAR, S.L. y GRIESEMER, J.R. (1989): "Institutional Ecology: 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939", Social Studies of Science, 19:387-420.
- STEHR, N. (1978): "The ethos of science revisited: social and cognitive norms", Sociological Inquiry, 48:172-96.
- (1981): "The Magic Triangle: In Defence of a General Sociology of Knowledge", Philosophy of the Social Sciences, 11: 225-229.
- STEHR, N. y MEJA, V. (eds.) (1984): *Society and Knowledge. Contemporary Perspectives in the Sociology of Knowledge*, Transaction Books, Londres, 1984.
- STORER, N.W. (1966): *The Social System of Science*, Rinehart and Winston, Nueva York, Holt, 1966.
- (1977): "Introducción", en R.K. MERTON (1977), Alianza Editorial, Madrid, 1977.
- SUCHMAN, L. (1987): *Plans and Situated Actions*, C.U.P., Cambridge (MA), 1987.
- TIBBETS, P. (1985): "In Defence of Relativism and the Radical Programme: A Critique of Jarvie", British Journal of Sociology, 36: 471-476.
- (1986): "The Sociology of Scientific Knowledge: The Constructivist Thesis and Relativism", Philosophy of the Social Sciences, 16: 39-57.
 - (1988): "Representation and the Realist-Constructivist controversy", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1988, p. 117-132.
- TIBBETS, P. y JOHNSON, P. (1985): "The discourse and praxis models in recent reconstructions of scientific knowledge generation", Social Studies of Science, 15:739-49.
- TORRES, C. (1992): *Elementos para una sociología política de la ciencia*, U.C.M., Tesis Doctoral, Madrid, 1992.
- (1993a): "El problema de la ciencia como institución social", Revista Internacional de Sociología, 4:161:81.
 - (1993b): "Las migraciones como forma de cambio científico", Interacción Social, 3.
 - (1994a): *Sociología política de la ciencia*, C.I.S./Siglo XXI, Madrid, 1994.
 - (1994b): "Procesos de estructuración social de las comunidades científicas", Cuadernos de Sección. Sociedad, Ciencia y Tecnología, 1: 53-63.
 - (1994c): "Perspectivas sobre la estratificación social en la vida científica", Cuadernos de Sección. Sociedad, Ciencia y Tecnología, 1: 65-75.
 - (1995): "Problemas epistemológicos en el análisis de la ciencia", en J.M. IRANZO et al. (coor.), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, C.S.I.C., Madrid, 1995, pp. 83-96.

Fernando González Galán

- TRAWEEK, S. (1988): *Beamtimes and Lifetimes*, H.U.P., Cambridge (Ma.), 1988.
- (1992): "Border Crossing: Narrative Strategies in Science Studies and among Physicists in Tsukuba Science City.", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, pp. 429-465.
- TRIPLETT, T. (1986): "Relativism and the Sociology of Mathematics: Remarks on Bloor, Flew and Frege", Inquiry, 29: 439-450.
- (1988): "Azande Logic Versus Western Logic?", British Journal of Philosophy of Science, 39: 361-366.
- VARCOE, I., McNEILL, M. y YEARLEY, S. (eds.) (1990): *Deciphering Science and Technology*, MacMilland, Londres, 1990.
- VELHO, L. PESSOA, O. (1998): "The Decision-Making Process in the Construction of the Synchrotron Light National Laboratory in Brazil", Social Studies of Science, 28/2: 15-219.
- WAGNER-DÖBLER, R. (1997): "Self-Organization of Scientific Specialization and Diversification: A Quantitative Case Study", Social Studies of Science, 27: 147-170.
- WALLIS, R. (1979): "On the Margins of Science: the Social Construction of Rejected Knowledge", Sociological Review Monograph, University of Keele, 27.
- WEBER, M. (1971): *Sobre la teoría de las ciencias sociales*, Ediciones Península, Barcelona, 1971.
- (1987): *El político y el científico*, Alianza Universidad, Madrid, 1987.
- (1998): *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, Ediciones Istmo, Madrid, 1998.
- WEINGART, P Y OTROS. (1997): "Ciencia y Entorno Social. Una aplicación del enfoque neoinstitucionalista a los estudios sociales de la ciencia", RIS, 16: 117-137.
- WHITLEY, R.D. (1970): "The Operation of Science journals: Two Case Studies in British Social Science", Sociological Review, 241 y 258.
- (1972): "Black-Boxism and the Sociology of Science: A Discussion of the Major Developments in the Fields", Sociological Review Monograph, 18: 61-91.
- (1974): *The Social Processes of Scientific Development*, Routledge and Kegan Paul, Londres y Boston, 1974.
- WINNER, L. (1977): *Tecnología Autónoma*, Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- (1980): "Do Artifacts Have Politics?", Daedalus, 109: 121-136.
- (1983): "Techne and Politeya: The Technical Constitution of Society" en P.T. DURBIN Y F. RAPP (eds.), *Philosophy and Technology*, Reidel, Dordrecht, 1983.
- (1984): "Mythinformation: Romantic Politics in the Computer Revolution", Research in Philosophy and Technology, 7.
- (1986): *The Whale and the Reactor*, U.Ch.P., Chicago, 1986.
- (1992): "Citizen Virtues in a Technological Society", Inquiry, 35: 341-361.
- (1993): "Upon Opening the Black Box and Fining It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology", Science, Technology and Human Values, 18: 362-378.
- WOOLGAR, S. (1976): "Writing an intellectual history of scientific development: The use of discovery accounts", Social Studies of Science, 6:395-422.
- (1980): "Discovery: logic and sequence in a scientific text", en K. KNORR, W. KROHN Y R.WHITLEY (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation. Sociology of the Sciences Yearbook IV*, Reidel, Dordrecht, pp. 239-68.

Fernando González Galán

- (1981a): "Interests and Explanation in the Social Study of Science", Social Studies of Science, 11: 365-394.
 - (1981b): "Critique and Criticism: Two Readings of Ethnomethodology", Social Studies of Science, 11: 504-514.
 - (1982): "Laboratory studies: A comment on the state of the art", Social Studies of Science, 12:481-98.
 - (1983): "Irony in the social study of science", en K. KNORR-CETINA Y M.J. MULKAY (eds.), *Science Observed*, SAGE, Londres, pp. 239-266.
 - (1985): "Why Not a Sociology of Machines? The Case of Sociology and Artificial Intelligence", Sociology, 19: 557-572.
 - (1986): "On the alleged distinction between discourse and praxis", Social Studies of Science, 16:309-17.
 - (1987): "Reconstructing Man and Machine: A Note on Sociological Critiques of Cognitivism", en W.E. BIJKER, T.P. HUGHES Y T.J. PINCH (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, MIT Press, Cambridge (MA), 1987, pp. 311-328.
 - (1988a): *Ciencia: Abriendo la Caja Negra*, Anthropos, Barcelona, 1991.
 - (ed.) (1988b): *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, SAGE, London, 1988.
 - (1988c): "Reflexivity is the ethnographer of the text", en S. WOOLGAR (ed.), *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, SAGE, London, pp. 14-34.
 - (1988d): "Time and documents in researcher interaction: Some ways of making out what is happening in experimental science", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), pp. 171-200.
 - (1989a): "The ideology of representation and the role of the agent", en H. LAWSON Y APPIGNANESI (eds.), *Dismantling Truth: Reality in the Post-Modern World*, Wesdenfeld and Nicholson, Londres, 1989, pp. 131-144.
 - (1989b): "Representation, Cognition, Self: What Hope for the Integration of the Sociology and Psychology of Science?", en S. FULLER, M. DE MEY Y S. WOOLGAR (eds.), *The Cognitive Turn: Sociological and Psychological Perspectives on Science*, Kluwer, Dordrecht, 1989.
 - (1989c): "A Coffeehouse Conversation on the Possibility of Mechanizing Discovery and its Sociological Analysis", Social Studies of Science, 19: 658-668.
 - (1991a): "Configuring the User: the Case of Usability Trials", en J. LAW (ed.), *A Sociology of Monsters*, Sociological Review Monograph, Routledge, Londres, 1991, pp. 58-99.
 - (1991b): "The turn to technology in Social Studies of Science" Science, Technology and Human Values, 16:20-50.
 - (1991c): "Beyond the Citation Debate: Towards a Sociology of Measurement Technologies and Their Use in Science Policy", Science and Public Policy, 18: 319-326.
 - (1992a): "Some Remarks About Positionism: A Reply to Collins and Yearley.", en A. PICKERING (ed.), *Science as Practice and Culture*, U.Ch.P., Chicago, pp. 327-342.
 - (1992b): "What is at Stake in the Sociology of Technology?", Science, Technology & Human Values, 18:539-529.
- WOOLGAR, S. y ASHMORE, M. (1988): "The next step: An introduction to the reflexive project", en S. WOOLGAR (ed.), *Knowledge and Reflexivity. New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, SAGE, London, pp. 1-11.
- WOOLGAR, S. y GRINT, K. (1995): "On Some Failures of Nerve in Constructivist and Feminist Analyses of Technology", Science, Technology and Human Values, 20: 286-310.
- WOOLGAR, S. y PAWLUCH, D. (1985): "Ontological gerrymandering: The anatomy of social problems explanations", Social Problems, 32:214-27.

Fernando González Galán

WOOLGAR, S. y RACHEL, J. (1995): "The Discursive Structure of the Socio-technical Divide: The Example of Information Systems Development", Sociological Review, 43: 251-273.

WOOLGAR, S. y RUSSELL, G. (1993-4): "Las bases sociales de los virus informáticos", Política y Sociedad, 14/15: 171-195.

WYNNE, B. (1976): "C. G. Barkla and the J. Phenomenon: A Case Study in the Treatment of Deviance in Physics", Social Studies of Science, 6:307-347.

YEARLEY, S. (1981): "Textual persuasion: The role of social accounting in the construction of scientific arguments", Philosophy of the Social Sciences, 11:409-35.

- (1982): "The Relationship Between Epistemological and Sociological Cognitive Interests: Some Ambigüities Underlying the Use of Interests Theory in the Study of Scientific Knowledge", Studies in History and Philosophy of Science, 13: 353-388.

- (1984): *Science and Sociological Practice*, Open University Press, Milton Keynes, 1984.

- (1985a): "Representing Geology. Textual Structures in the Pedagogical Presentations of Science" en T. SHINN Y R. WHITLEY (eds.), *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation. Sociology of the Sciences Yearbook*, Reidel, Dordrecht, 1985, 9: 79-101.

- (1985b): "Vocabulaires of Freedom and Resentment: A Strawsonian Perspective on the Nature of Argumentation in Science and the Law", *Social Studies of Science*, 15: 99-126.

- (1986): "Interactive-orientation and argumentation in scientific texts" en J. LAW (ed.), *Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge?*, Sociological Review Monograph, R.K.P., Londres, 1986, pp.132-157.

- (1988a): *Science, Technology, and Social Change*, Unwin Hyman, Londres, 1988.

- (1988b): "Setting Accounts: Action, Accounts, and Sociological Explanation", British Journal of Sociology, 39: 578-599.

- (1989a): "Environmentalism: Science and a Social Movement", Social Studies of Science , 19: 343-255.

- (1989b): "Bog Standards: Science and Conservationismo at a Public Inquiry", Social Studies of Science , 19: 421-438.

- (1990a): "The Dictates of Method and Policy: Interpretational Structures in the Representation of Scientific Work", en M. LYNCH Y S. WOOLGAR (eds.), *Representation in Scientific Practice*, The MIT Press, Cambridge (USA), 1990, pp. 337-355.

- (1990b): "Researching the Pre-cambrian Biosphere: Constructing Knowledge and Shaping the Organization of Scientific Work", Social Studies of Science, 20: 313-332.

- (1991): *The Green Case. A Sociology of Environmental Issues, Arguments and Policies*, Routledge, Londres y Nueva York, 1991.

- (1992a): "Skills, Deals, and Impartiality: The Sale of Environmental Consultancy Skills and Public Perceptions of Scientific Neutrality", Social Studies of Science, 22: 435-453.

- (1992b): "Green Ambivalence anout Science: Legal-Rational Authority and the Scientific Legitimation of a Social Movement", British Journal of Sociology, 43: 511-532.

- (1993-4): "La autoridad social de la ciencia en la edad postmoderna", Política y Sociedad, 14/15: 59-66.

ZAHAR, E. (1973): "Why did Einstein's Research Programme Supersede Lorentz's?", British Journal for the Philosophy of Science, 24:95-123;223-263.

Fernando González Galán

ZILSEL, E.(2000): "The Sociological Roots of Science", Social Studies of Science, 30/6: 935-949.

ZUCKERMAN, H. (1967): "Nobel Laureates in Science: Patterns of Productivity, Collaboration and Authorship", American Sociological Review, 391 y 403.

- (1968): "Patterns of Name Ordering among Authors of Scientific Papers: A Study of Social Symbolism and its Ambiguity", American Journal of Sociology, 74: 276-291.

- (1970): "Stratification in American Science", Sociological Inquiry, 40: 235-257.