

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Grupo de Estudios de la Actividad Científica

**CONSOLIDACIÓN Y COHESIÓN DE LOS EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN DEL
CSIC Y SU INFLUENCIA SOBRE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA Y EL
RENDIMIENTO DE SUS COMPONENTES: ÁREA DE BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA**

Proyecto CSIC-200410E051

Autores: *Jesús Rey Rocha, María José Martín Sempere, Belén Garzón García*

Resumen ejecutivo

Dada la importancia que el trabajo en equipo ha adquirido en la ciencia moderna, el estudio de la identidad social de los científicos es de gran importancia para comprender sus pautas de trabajo, su rendimiento y, en definitiva, los distintos aspectos de su actividad investigadora. Características como el tamaño del equipo, su composición y en particular, el nivel de consolidación, estabilidad y cohesión de los equipos son factores que juegan un papel clave como determinantes de las pautas de trabajo y comportamiento, del rendimiento, de la productividad y del éxito de los científicos.

Anteriores estudios realizados por nuestro equipo han mostrado evidencias de la influencia que el nivel de consolidación del equipo investigador tiene sobre el rendimiento del individuo, en lo que respecta a su actividad colaboradora con científicos de otros grupos, su participación en proyectos de I+D y, en último término, a su productividad científica.

Se presentan aquí los resultados de un estudio centrado en el análisis de la actividad del personal científico-investigador del área de Biología y Biomedicina del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Su objetivo es investigar los efectos, sobre la actividad y el rendimiento de los científicos, de su contexto o 'clima grupal', particularmente de dos factores: el nivel de desarrollo y consolidación de los equipos de investigación a que pertenecen, y su nivel de integración en el seno de los mismos. Los resultados muestran cómo ambos factores contextuales influyen en el volumen e impacto internacional de la producción científica de los investigadores, así como en diferentes aspectos de su actividad, como la colaboración con otros grupos, la participación en proyectos de I+D

y la formación de nuevos investigadores, y están asimismo relacionados con el prestigio y reconocimiento obtenidos.

El presente estudio no pretende ser una evaluación del área de Biología y Biomedicina del CSIC, y mucho menos de la actividad y rendimiento de sus centros e investigadores, sino que por el contrario se plantea como una 'herramienta de conocimiento' de la identidad social de los investigadores del CSIC, así como de la estructura y dinámica de sus equipos de investigación, de su capital humano, social e intelectual, y en definitiva, de su importancia para el Sistema Español de Ciencia y Tecnología.

El estudio se ha llevado a cabo a través de una encuesta realizada a la población de investigadores del CSIC, así como del estudio de sus respectivos *curricula vitae*. A través de un cuestionario diseñado específicamente para este estudio, se preguntó a dichos investigadores sobre distintos aspectos de su actividad científica e investigadora, relativa al período 1998-2002. En él se recogen, además de los datos personales y profesionales de los encuestados, información relativa al nivel de consolidación y tamaño del equipo de investigación al que pertenecen, a su nivel de integración en dicho equipo, y al número de colaboraciones mantenidas durante el período analizado. La población objeto de estudio está compuesta por un total de 357 individuos. El tamaño de la muestra sobre la que se realiza el estudio, es decir, el número de cuestionarios cumplimentados debidamente, es de 123 individuos, pertenecientes a un total de 23 Centros, Institutos, Estaciones Experimentales y Unidades del CSIC. El porcentaje de respuesta resultante es del 34,4%.

Los resultados que aquí se presentan corresponden a la población constituida por investigadores en activo de las escalas de Profesor de Investigación, Investigador Científico y Científico Titular, adscritos al área científico-técnica de Biología y Biomedicina del CSIC.

Se han analizado las siguientes variables o indicadores:

- *Variables contextuales:*
 - Adscripción temática.
 - Área de especialización.
- *Parámetros grupales:*
 - Tamaño y composición de los equipos: número de componentes, de las distintas categorías profesionales.
 - Nivel de desarrollo y consolidación de los equipos de investigación.
 - Etapa grupal o nivel de integración de los investigadores en el seno del equipo.
 - Nivel de consolidación e integración, calculado a partir de las dos variables anteriores.
- *Variables individuales:*
 - Variables sociodemográficas: género, edad, categoría profesional (*).

- Antigüedad o experiencia profesional, determinada mediante el tiempo transcurrido desde la obtención del grado de doctor.
- Trayectoria profesional previa a la correspondiente al período de estudio, incluyendo su antigüedad como investigadores de plantilla del CSIC, y su procedencia antes de incorporarse a la misma.
- *Indicadores de actividad científica, rendimiento y prestigio:*
 - Indicadores de actividad investigadora: Participaciones en proyectos, contratos y convenios de I+D, nacionales e internacionales.
 - Indicadores de colaboración científica: Colaboraciones con otros equipos de investigación; colaboraciones con empresas o instituciones privadas.
 - Indicadores de productividad científica y tecnológica: artículos en revistas con factor de impacto (FI) recogidas en el *Journal Citation Reports (JCR)* del *Institute for Scientific Information (ISI)*; artículos en revistas no recogidas en el JCR; libros y capítulos de libros; patentes y modelos de utilidad concedidos; otras publicaciones (informes, etc.); contribuciones en congresos nacionales e internacionales.
 - Indicadores de impacto: FI medio de las publicaciones; FI medio de los autores; FI máximo de los autores.
 - Indicadores de actividad formativa: número de becarios en el equipo, número de tesis doctorales dirigidas.
 - Indicadores de prestigio: pertenencia a comités editoriales, o actuaciones como evaluador para revistas internacionales; participación en la evaluación de proyectos y programas de I+D internacionales; premios recibidos.

Se preguntó a los investigadores sobre su percepción del nivel de desarrollo y consolidación del equipo al que pertenecen, solicitándoles que se adscribieran a una de las siguientes categorías:

- Investigadores que pertenecen a equipos de investigación consolidados
- Investigadores que pertenecen a equipos de investigación en proceso de desarrollo y consolidación
- Investigadores que no pertenecen a ningún equipo de investigación en particular, y trabajan con diferentes equipos dependiendo del proyecto.

Conjuntamente con el nivel de desarrollo y consolidación de los equipos, existe otra variable que resulta sumamente interesante para los objetivos de este estudio, y que se refiere al estadio grupal en que se encuentra el individuo. A través de este indicador, pretendemos indagar en la dimensión psico-social de la actividad de investigación científica, analizando en qué medida los investigadores se sienten integrados en sus correspondientes equipos de investigación. Para ello, hemos utilizado la escala de seis estadios propuesta por Worchel (Worchel, 1996; Worchel y col., 1992), que describen el proceso de formación y desarrollo del grupo. Instando a los encuestados a señalar en cuál de ellos se encuentran, en cuanto a su pertenencia al equipo de investigación del que forman parte, podemos

obtener un indicador de su nivel de integración en el mismo, y de cohesión con sus compañeros. Estos estadios son los siguientes:

- Identificación con el grupo
- Productividad grupal
- Declive y desintegración grupal, que engloba los siguientes estadios:
 - Individualización
 - Declive grupal
 - Período de descontento
 - Suceso precipitante

Por último el nivel de consolidación e integración' (NCI) es una medida conjunta del nivel de consolidación del equipo de investigación al que pertenece el científico, y de su grado de integración en el mismo. El NCI constituye un indicador del contexto grupal, que comprende tres categorías:

- Individuos 'totalmente consolidados e integrados'.
- Individuos 'en proceso de consolidación e integración'.
- Individuos 'en proceso de declive y desintegración'.

Los resultados presentan la Biología y Biomedicina del CSIC como un área caracterizada por el elevado porcentaje de investigadores que desarrollan su actividad en el seno de equipos de investigación consolidados. Casi tres cuartas partes de los investigadores del área trabajan en el seno de equipos consolidados, mientras que los pertenecientes a equipos en proceso de desarrollo y consolidación suponen el 25%. Sólo el 1,6% no pertenecen a ningún equipo de investigación en particular.

Los equipos están compuestos por una media de 7,8 individuos, y cuentan con un promedio de 1,8 investigadores de plantilla. Una mayor consolidación del equipo está asociada con un mayor número de componentes, fundamentalmente de científicos en plantilla y personal de apoyo, y en menor medida, de colaboradores postdoctorales.

Mención especial merece el hecho de que la estructura más común entre los equipos sea la de un único investigador en plantilla (valor de la moda igual a 1) acompañado por uno o más de sus discípulos (becarios) y, en el mejor de los casos, algún personal de apoyo. Un 45,5% de los investigadores encuestados se encuentran en esta situación.

Más de la mitad de los investigadores encuestados consideran que su situación en el seno de su equipo de investigación se corresponde con el estadio de productividad grupal, el cual puede considerarse como el de mayor integración del individuo en el grupo. Por su parte, el estadio inmediatamente anterior en el proceso de integración (estadio de identificación grupal) engloba a una

cuarta parte de los científicos de esta área. Finalmente, la proporción de encuestados del área que se encuentra en alguno de los estadios implicados en el declive y desintegración grupal asciende al 12,2%.

La combinación de las variables 'nivel de consolidación' y 'estadio grupal', a través del 'nivel de consolidación e integración' señala cómo cerca del 50% de los investigadores se encuentran en una situación de plena consolidación grupal y personal, por cuanto pertenecen a equipos consolidados y se encuentran en etapa de productividad grupal. Por otro lado, un 31% se hallan 'en proceso de consolidación e integración', bien por considerarse inmersos en el estadio de identificación grupal (independientemente de que su grupo este o no consolidado) o por pertenecer a un equipo en proceso de desarrollo y consolidación (aún encontrándose en etapa de productividad grupal).

La percepción de los investigadores sobre las ventajas y limitaciones que proporciona ser parte integrante de un equipo consolidado y estable o de uno en proceso de consolidación es claramente diferenciable.

Mientras que en los equipos consolidados la principal ventaja hace referencia al propio proceso de investigación, al "intercambio de conocimientos", en los segundos ésta se localiza principalmente en un factor ajeno al equipo, relativo a la "ausencia de presiones ejercidas desde el exterior", lo que se traduce en una mayor autonomía del equipo.

En cuanto a la percepción que tienen los científicos sobre las principales limitaciones propias de su contexto grupal, cabe decir que para los componentes de ambos tipos de equipos el sujeto de mayor preocupación hace referencia a la estructura del equipo, aunque con matices algo diferentes. Mientras que en los consolidados el problema hace especial mención a la fragilidad del equipo en cuanto a la situación precaria de algunos de sus componentes, en los investigadores de los equipos en proceso de consolidación se localiza, fundamentalmente, en la dificultad de poder conseguir un mayor número de componentes y de contar con el espacio físico necesario, y en consecuencia con reducida capacidad productiva y dificultades de planificación.

La consolidación de los equipos ejerce una clara influencia en los indicadores de actividad científica de carácter más 'académico', como son el número de artículos publicados en revistas del JCR y su impacto. Asimismo, tiene un efecto positivo en el prestigio académico de los científicos, y en su capacidad para formar nuevos investigadores.

La pertenencia a un equipo consolidado está asociada con una mayor producción científica (en número de artículos publicados en revistas de impacto), una mayor actividad de formación de becarios predoctorales (a través de la dirección de tesis doctorales) y un mayor prestigio profesional (indicado por el número de revistas internacionales para las que el científico ha actuado como

evaluador o miembro del comité editorial), pero no con un mayor impacto (indicado por el Factor de Impacto medio de cada autor).

El factor de impacto medio de los autores está relacionado asimismo con la experiencia y trayectoria profesional de los individuos, como refleja el hecho de que los mayores valores de FI correspondan a científicos *junior* de reciente incorporación a la plantilla del CSIC en el seno de un equipo no consolidado. Por otro lado, la pertenencia a un equipo consolidado aparece asociada con una mayor actividad en la formación de becarios, actividad que muestra una correlación positiva con la experiencia y la trayectoria profesional, de modo que los científicos *senior* incorporados al CSIC más de dos años antes del período de estudio mostraron mayor actividad que aquellos incorporados más recientemente. La actuación como revisor o miembro del comité editorial de revistas internacionales aparece asimismo asociado fundamentalmente con aquellos investigadores pertenecientes a equipos consolidados, sin que la experiencia y la trayectoria profesional tengan un efecto significativo en esta asociación. Finalmente, la productividad en revistas internacionales de impacto también está positivamente correlacionada con la experiencia y trayectoria profesional de los individuos, si bien las correlaciones son bajas, y el número de artículos publicados en estas revistas es el menos significativo de los indicadores analizados.

La pertenencia a un equipo consolidado se traduce asimismo en una mayor facilidad para establecer contactos y colaboraciones con otros equipos nacionales, pero no parece favorecer de modo significativo el establecimiento de colaboraciones internacionales.

Si bien la consolidación de los equipos ejerce una clara influencia, como hemos visto, en los indicadores de actividad científica de carácter más 'académico', como son el número de artículos publicados en revistas incluidas en el JCR y el valor del correspondiente FI, el nivel de integración de los científicos en el seno de sus equipos está relacionado, además de con su actividad formativa, con los indicadores más 'tecnológicos', como son el número de colaboraciones con empresas y el número de patentes. Así, los investigadores que se consideran asimismo en el estadio de productividad grupal mostraron valores superiores, en ambos indicadores, a los de sus colegas en el estadio inmediatamente anterior (identificación grupal). La integración de los investigadores en el seno de su equipo está asimismo positivamente correlacionada con el número de sus participaciones en proyectos, contratos y convenios de I+D nacionales.

La participación en proyectos nacionales, y la actividad patentadora, aparecen asociadas fundamentalmente con aquellos investigadores en los estadios de productividad grupal y de declive y desintegración grupal, sin que las variables individuales tengan un efecto significativo en esta asociación.

La colaboración con otros equipos parece venir condicionada más por el nivel de desarrollo y consolidación del propio equipos, que por el nivel de integración del investigador en el seno de éste,

con el que no muestra una relación significativa. Por el contrario, la colaboración con empresas e instituciones privadas está determinada, más que por las características grupales de desarrollo y consolidación, por este último factor.

En síntesis, el contexto social determinado por el nivel de consolidación de los equipos y el grado de integración de sus componentes (expresado a través del nivel de consolidación e integración) es determinante en el rendimiento de los científicos, por cuanto influye en el volumen de su actividad investigadora (determinado por el número de proyectos en los que participan), así como sobre su productividad (por lo que respecta a los indicadores más importantes para evaluar su actividad investigadora: los artículos científicos en revistas del JCR, y las patentes). De este modo, los investigadores que pertenecen a un equipo de investigación consolidado, y que se encuentran en el estadio de productividad grupal, por lo tanto totalmente integrados en el seno de su equipo, no sólo publicaron más artículos en revistas de impacto que aquellos investigadores que se encuentran en proceso de consolidación e integración, sino que también patentaron más que el resto de sus colegas. Sin embargo, no obtuvieron una visibilidad significativamente mayor, si bien es cierto que son el grupo de los investigadores que obtuvieron, en promedio, mayores valores absolutos de FI.