

Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I

Palacio de Minería del 19 al 23 de Junio de 2006

Contexto grupal, actividad investigadora y productividad: un estudio empírico de la investigación Biológica y Biomédica en el CSIC.¹

JESÚS REY ROCHA
BELÉN GARZÓN GARCÍA
MARÍA JOSÉ MARTÍN SEMPERE

MESA 3

¹ Estudio financiado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en el marco del proyecto 'Consolidación y cohesión de los equipos de investigación del CSIC y su influencia sobre la actividad investigadora y el rendimiento de sus componentes' (Proyecto 200410E051).

1. Tema

La disponibilidad de recursos humanos altamente capacitados para las actividades de I+D+I constituye uno de los factores fundamentales que permiten a un país aprovechar las oportunidades que se presentan en el contexto mundial, en una etapa de formación y consolidación de la sociedad basada en el conocimiento. Pero esta disponibilidad no es suficiente si no se habilitan los mecanismos necesarios para garantizar el adecuado rendimiento y productividad, tanto en cantidad, como en calidad, de los mismos.

La productividad de los científicos y, en general, el conjunto de su actividad investigadora, están influenciadas por un amplio espectro de factores, entre los que figuran no sólo aspectos o características individuales, sino también, y de un modo muy determinante, parámetros contextuales relativos al entorno en que dicha actividad se desarrolla.

Entre los primeros cabe citar la edad, el género, la formación académica, aspectos psicológicos, etc. En cuanto a los factores ambientales o contextuales, aparte de la influencia que ejercen el entorno social y el marco político e institucional en los que se desarrolla la labor de los científicos, las características de los equipos de investigación a los que pertenecen no pueden obviarse si se pretende analizar el rendimiento de los investigadores y comprender la dinámica del trabajo de investigación científica.

Durante los últimos años, la investigación se realiza fundamentalmente en el seno de grupos o equipos de científicos, más que por individuos aislados. Puede decirse que trabajo en equipo y colaboración son dos de las principales características de la ciencia moderna. La importancia cobrada por ambos ha constituido uno de los procesos más importantes de entre los acaecidos en el transcurso de la evolución del trabajo de investigación científica, como lo ha sido, en épocas pretéritas, su profesionalización. Así pues, características como el tamaño del equipo, su composición, su grado de homogeneidad o heterogeneidad, los estándares grupales, las relaciones intra e intergrupales, los estilos de liderazgo, 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 prestigio de los científicos.

La importancia del trabajo en equipo es manifiestamente reconocida en el seno de la comunidad científica, de modo que conceptos como 'grupos de excelencia', 'redes', 'interdisciplinariedad', 'movilidad' son moneda común entre los distintos componentes de la misma. Asimismo, las distintas instancias responsables de la planificación y gestión de la I+D (tanto de ámbito multinacional como nacional y regional) se hacen eco, en sus respectivos planes de investigación, desarrollo e innovación, de la importancia de apoyar a los grupos de investigación, tanto los consolidados como los emergentes.

No obstante, nuestra percepción es que no existe un conocimiento detallado de la realidad del trabajo de los científicos y los equipos de investigación, más allá del que proporcionan los distintos estudios e informes que sobre la actividad investigadora se publican de forma más o menos habitual, y que suelen reflejar una realidad parcial fundamentada principalmente en análisis realizados a partir de información obtenida de bases de datos bibliográficas que recogen los artículos publicados en un determinado conjunto de revistas científicas. Conocimiento que, por otra parte, es básico a la hora de tomar decisiones y emprender acciones que permitan una mejor y más eficaz organización de los recursos disponibles, y que redunden en un mayor rendimiento de nuestros investigadores.

Anteriores estudios realizados por nuestro equipo (Martín-Sempere et al., 2002; Rey-Rocha et al., 2002) 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.

2. Objetivos

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).

Los objetivos del estudio son los siguientes:

1. Caracterizar, en función de su tamaño, composición y nivel de desarrollo y consolidación, los equipos de investigación a los que pertenecen los investigadores adscritos al área de Biología y Biomedicina del CSIC.
2. Determinar en qué medida el contexto grupal, determinado por el nivel de consolidación de los equipos de investigación y el nivel de integración de los individuos en el seno de los mismos, está relacionado con o tiene influencia sobre la actividad investigadora, el rendimiento y el prestigio de los científicos.

Conscientes de que dichos equipos son entidades no necesariamente homogéneas, con modelos de organización y funcionamiento que pueden variar dependiendo de factores contextuales (como el campo científico, el país, el sector institucional), el presente estudio se ciñe a un colectivo concreto de investigadores, representados por aquellos que desarrollan su actividad en el CSIC. Esta es una entidad suficientemente representativa de la investigación que se realiza en España, y sus investigadores constituyen una muestra homogénea y perfectamente delimitada y diferenciada de otros colectivos de científicos, como pueden ser los pertenecientes al ámbito universitario.

Este estudio constituye la base para establecer de forma objetiva el patrón de organización y funcionamiento de las distintas áreas científico-técnicas en las que se estructura la actividad del CSIC. Patrones que pondrán de manifiesto las analogías y diferencias entre áreas, destacando las peculiaridades que las conforman.

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.

3. Desarrollo

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 estudio se ha llevado a cabo a través de una encuesta realizada a los 2.161 individuos que componen 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 del área de Biología y Biomedicina está compuesta por un total de 357 individuos (Tabla 1). El tamaño de la muestra sobre la que se realiza el estudio de este área, 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%.

Tabla 1: Distribución de la población y la muestra, por área científico-técnica

<i>Área científico-técnica</i>	<i>Población</i>		<i>Muestra encuestada</i>		
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>% respuesta</i>
<i>Biología y Biomedicina</i>	357	16,5	123	16,7	34,4
<i>Ciencia y Tecnología de Alimentos</i>	186	8,6	57	7,7	30,6
<i>Ciencia y Tecnología de Materiales</i>	311	14,4	80	10,9	25,7
<i>Ciencia y Tecnologías Físicas</i>	270	12,5	102	13,9	37,8
<i>Ciencia y Tecnologías Químicas</i>	266	12,3	97	13,2	36,5
<i>Ciencias Agrarias</i>	237	11,0	87	11,8	36,7
<i>Humanidades y Ciencias Sociales</i>	210	9,7	59	8,0	28,1
<i>Recursos Naturales</i>	324	15,0	131	17,8	40,3
<i>Total</i>	2161	100	736	100	34,1

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

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 (IG).
- Productividad grupal (PG)
- Declive y desintegración grupal (DDG), que engloba los siguientes estadios:
 - Individualización (IN).
 - Declive grupal (DG).
 - Período de descontento (PD).
 - Suceso precipitante (SP).

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 (Tabla 2):

- Individuos 'totalmente consolidados e integrados' (TCI): esta categoría constituye el máximo nivel de consolidación e integración. Incluye a aquellos científicos que se encuentran en una situación de plena consolidación grupal y personal, por cuanto pertenecen a equipos consolidados y se encuentran en el estadio de productividad grupal.
- Individuos 'en proceso de consolidación e integración' (PCI), bien porque se encuentran en etapa de identificación grupal (independientemente de que su grupo este o no consolidado) o bien porque, aún hallándose en etapa de productividad grupal, no pertenecen a un equipo consolidado.
- Individuos 'en proceso de declive y desintegración' (DCI), los cuales, tanto si pertenecen a un equipo (consolidado o en proceso de consolidación) como si no, se encuentran, en cuanto a su nivel de integración dentro del grupo, en una de las etapas de declive y desintegración grupal. Esta última categoría coincide, por lo tanto, con el estadio grupal DDG anteriormente descrito.

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 (Tabla 2)

Tabla 2: Distribución de la muestra, por Nivel de Consolidación de los Equipos y Estadio Grupal

<i>Estadio Grupal</i>	<i>Nivel de Consolidación</i>			<i>%</i>
	<i>C</i>	<i>NC</i>	<i>NG</i>	
<i>IG</i>	10	20	1	25,2
<i>PG</i>	60	7	0	54,5
<i>DDG</i>	12	2	1	12,2
<i>%</i>	73,2	25,2	1,6	100
<i>NS/NC</i>	8	2	0	8,1

<i>Nivel de Consolidación e Integración</i>		
<i>TCI</i>	<i>PCI</i>	<i>DCI</i>
48,8%	30,9%	12,2%

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 (Tabla 2), 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 este 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%.

Por lo que respecta a su nivel de consolidación e integración, 60 de los investigadores encuestados (cerca del 50% de la muestra) se encuentran en una situación de plena consolidación grupal y personal (Tabla 2), 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).

Tabla 3: Indicadores que mostraron diferencias significativas entre investigadores, en función de sus parámetros grupales

	<i>Nivel de consolidación del equipo (*)</i>	<i>Estadio grupal</i>	<i>NCI</i>
<i>Tamaño total del equipo</i>	C>NC	PG > IG	TCI>(PCI=DCI)
<i>Investigadores en plantilla</i>	C>NC	PG > IG	TCI>(PCI=DCI)
<i>Personal de apoyo</i>	C>NC	PG > IG	TCI>PCI
<i>Becarios predoctorales</i>	C>NC	PG > IG	TCI>(PCI=DCI)
<i>Personal de apoyo / Investigadores en plantilla</i>	C>NC	PG > IG	----
<i>Colaboraciones con otros equipos (total)</i>	C>NC	----	----
<i>Colaboraciones con equipos españoles</i>	C>NC	----	----
<i>Colaboraciones con empresas (total)</i>	----	PG > IG	----
<i>Participaciones en proyectos y contratos de I+D</i>	----	PG > IG	TCI>(PCI=DCI)
<i>Artículos en revistas JCR</i>	C>NC	----	TCI>PCI
<i>Patentes y modelos de utilidad</i>	----	PG > IG	TCI>(PCI=DCI)
<i>Tesis doctorales dirigidas</i>	C>NC	PG > IG	TCI>PCI
<i>Miembro Comité Editorial o evaluador en revistas internacionales</i>	C>NC	----	----
<i>Premios recibidos</i>	C>NC	----	----
<i>Factor Impacto Esperado (FIE) de los artículos</i>	NC>C	----	PCI>TCI
<i>FIE promedio de los autores</i>	NC>C	----	----
<i>FIE máximo de los autores</i>	NC>C	----	PCI>DCI

(*) Fuente: Rey-Rocha et al. (2006), *Scientometrics*, Noviembre 2006, 69(2).
Diferencias significativas test Mann-Whitney ($\alpha < 0.05$)

La Tabla 3 muestra aquellos indicadores de actividad, rendimiento, productividad, impacto y prestigio, para los cuales se han encontrado diferencias significativas entre los investigadores, en función de las distintas variables grupales consideradas.

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 correlacionado asimismo con la experiencia y trayectoria profesional de los individuos. Los mayores valores de FI corresponden 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 (Tabla 4)

Tabla 4: Indicadores que mostraron diferencias significativas entre investigadores, en función de su edad, experiencia y trayectoria profesional.

	FIE de los artículos	FIE máximo de los autores	FIE promedio de los autores	Tesis doctorales dirigidas
<i>Edad (años) A: 32-40; B: 41-50; C: >50</i>				
<i>Dif. significativas</i>	A > B > C	(A = B) > C	(A = B) > C	(C = B) > A
<i>Experiencia profesional (años desde obtención título doctor) Junior (6-15); Intermedios (16-21); Senior (22-41)</i>				
<i>Dif. significativas</i>	J > I > S	(J=I)>S	(J=I)>S	(S=I)>J
<i>Trayectoria profesional</i>				
<i>Dif. significativas</i>	RecExt > (RecNac=NoRec)	RecExt > NoRec	RecExt > (RecNac=NoRec)	NoRec > (RecNac=RecExt)

Fuente: Rey-Rocha et al. (2006), Scientometrics, Noviembre 2006, 69(2).

Diferencias significativas test Mann-Whitney ($\alpha < 0.05$)

RecExt: investigadores recientemente incorporados a la plantilla del CSIC, tras haber retornado recientemente de una estancia en un laboratorio extranjero; RecNac: investigadores recientemente incorporados a la plantilla del CSIC, procedentes de otro puesto (beca, contrato, etc.) en una institución española; NoRec: investigadores incorporados a la plantilla del CSIC con anterioridad a 1996

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 que se encuentran en los estadios de productividad grupal y de declive y desintegración grupal, sin que las variables individuales edad, experiencia profesional y trayectoria profesional, 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 equipo, 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.

4. Conclusiones

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 no sólo en algunos aspectos de su actividad investigadora (como son la participación en proyectos de I+D nacionales y la dirección de tesis doctorales), sino también en 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 un impacto significativamente mayor, si bien es cierto que son el grupo de los investigadores que obtuvieron, en promedio, mayores valores absolutos de FI.

5. Bibliografía

- Martín-Sempere M.J., Rey-Rocha J., Garzón-García B. (2002). The effect of team consolidation on research collaboration and performance of scientists. Case study of Spanish University researchers in Geology. *Scientometrics*, 55(3): 377-394.
- Rey-Rocha J., Martín-Sempere M.J., Garzón-García B. (2002). Research productivity of scientists in consolidated vs. non-consolidated teams: the case of Spanish University Geologists. *Scientometrics*, 55(1): 137-156
- Rey-Rocha J., Garzón-García B., Martín-Sempere M.J. (2006). Scientists' Performance and Consolidation of Research Teams in Biology and Biomedicine at the Spanish Council for Scientific Research. *Scientometrics*, Noviembre 2006, 69(2) (en prensa)

JESÚS REY ROCHA, BELÉN GARZÓN GARCÍA, MARÍA JOSÉ MARTÍN SEMPERE
Grupo de Estudios de la Actividad Científica.
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
C/Joaquín Costa, 22. 28002 Madrid.
j.rey@cindoc.csic.es