

# **Caracterización bibliométrica de la producción de los grupos del Centro de Investigación Biomédica en Red en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), 1997 - 2006**

**Grup de Recerca en Bibliometria i Avaluació en Ciència (BAC):**

**Estudio a iniciativa y financiado por el CIBER en Epidemiología y  
Salud Pública**



## **Caracterización de la producción de los integrantes del Centro de Investigación Biomédica en Red en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), 1997-2006**

Grup de Recerca en Bibliometria i Avaluació en Ciència (BAC):

Raúl Isaac Méndez Vázquez<sup>1</sup>, Eduard Suñén Pinyol<sup>1</sup>, Gerbert Olivé Vázquez<sup>1</sup>, Rosa Cervelló González<sup>2</sup>, y Jordi Camí<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup>Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB), <sup>2</sup>Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM), <sup>3</sup>Universitat Pompeu Fabra (UPF).

Informe web: <http://bibliometric.prbb.org/ciberesp>

Barcelona, septiembre de 2010.

## ***Preámbulo***

El presente análisis tiene como finalidad caracterizar, desde una perspectiva exclusivamente bibliométrica, 10 años de actividad científica de los autores que a febrero de 2008 formaban parte del Centro de Investigación Biomédica en Red en Epidemiología y salud Pública (CIBERESP), de acuerdo con la configuración de grupos de investigación resultante de la convocatoria de este centro. El estudio se ha realizado a iniciativa y con la financiación del CIBERESP.

Es importante prevenir al lector de las premisas siguientes: a) se trata de la producción científica de los integrantes de los grupos del CIBERESP en su momento fundacional, b) se trata lógicamente de las publicaciones realizadas en unas fechas anteriores a la creación del CIBERESP y, por lo tanto c) es una información que se limita a describir la actividad científica de los grupos fundadores para la que no caben otras interpretaciones prospectivas, en el contexto de este estudio bibliométrico.

Los resultados del presente estudio deben ser evaluados a la luz del hecho que el análisis de la producción parte de la configuración de grupos de investigación reportada por el CIBERESP y no de grupos de investigación detectados en base a la frecuencia de coautoría. Esta circunstancia provoca que una parte de las características de los grupos, como el número de integrantes o el centro de afiliación, estén definidas de antemano en la información proporcionada por el CIBERESP. En este sentido en el presente análisis se utiliza la denominación CIBERESP como sinónimo del subconjunto de publicaciones de estos autores por economía en la escritura, ya que el CIBERESP se creó en 2006, y por tanto las publicaciones que aquí se analizan no son estrictamente atribuibles a esta organización.

Las publicaciones de un total de 624 autores reportados por el CIBERESP se han identificado mediante un algoritmo recursivo semiautomático basado principalmente en la coautoría, así como en el centro de afiliación, disciplinas de estudio y revistas de publicación, además de la procedente de diversas fuentes disponibles en Internet. Una vez decidida la colección documental se ha procedido a su explotación desde un punto de vista temático, territorial, según sector institucional y según centros, así como según las revistas de publicación. Se ha incluido además un análisis de las redes de coautoría de los 53 grupos de investigación reportados, así como la interna de cada grupo.

El equipo de trabajo tiene experiencia en la caracterización de grupos de investigación (mediante algoritmos basados en la frecuencia de coautoría) y ya le consta que la producción científica atribuible a los grupos de investigación detectables para un determinado dominio, ya sea geográfico o temático, siempre es un subconjunto de todos los documentos existentes en aquel dominio.

En efecto, los grupos de investigación del CIBERESP explican solamente una parte de todos los documentos que, en un mismo período de análisis, se publican en España en Epidemiología y Salud Pública. En el caso de los grupos de investigación del CIBERESP el efecto relatado en el párrafo anterior viene exagerado por el hecho de que, dado el carácter multidisciplinar de este CIBER, no todos los grupos del CIBERESP se dedican exclusivamente o mayoritariamente a investigación en Epidemiología y Salud Pública.

Dado que la naturaleza de la población de estudio, así como la interpretación de los resultados del presente informe, exige considerar detenidamente las características y requisitos establecidos en el proceso de creación de los CIBER, remitimos al lector a los documentos relevantes<sup>1</sup>.

En consonancia con lo mencionado más arriba la caracterización bibliométrica de los grupos del CIBERESP corrobora apreciaciones o conocimientos ya existentes sobre el tamaño y la actividad de los grupos afiliados. Los indicadores bibliométricos aportados permitirán seleccionar indicadores de productividad y de colaboración a los efectos de seguimiento y evaluación futura que más se adecúen a las necesidades y objetivos del CIBERESP. En particular, dado que uno de los objetivos clave del CIBERESP es explotar la capacidad de colaboración entre los grupos, el presente trabajo proporciona información basal relevante para evaluar futuros cambios en los patrones de colaboración.

A continuación se presenta una selección de las principales observaciones o conclusiones del estudio. Le sigue un informe extenso con los principales hallazgos o con muestras de información de resultados que solamente pueden ser considerados en su extensión tras consulta directa en el web del estudio. Los datos del resumen de resultados que se incluye no substituye la información disponible en consulta de la web del estudio.

## **Selección de algunos resultados y conclusiones**

De acuerdo con la relación de autores provista por la dirección del CIBERESP el subconjunto de estudio constó de 53 grupos de investigación, cada uno con su respectivo investigador responsable, número de integrantes y centro de afiliación. Estos grupos estuvieron formados por 624 investigadores distintos.

Tras la identificación semiautomática de los documentos atribuibles a estos autores se observó que en una cuarta parte no tenían publicaciones asociadas. El hecho de que la fuente de datos se circunscribió a documentos publicados desde España, así como que el final del período de estudio fue 2006, son limitaciones que explican en parte esta observación.

La cohesión o porcentaje de firmantes de un documento que pertenece a un determinado grupo de investigación, fue en general mayor en los grupos pequeños que en los grandes, un

resultado probablemente muy influenciado por las características de la convocatoria del CIBERESP.

La producción científica de los autores reportados por el CIBERESP, analizada en su totalidad o circunscrita al subconjunto de documentos relativos a Epidemiología o Salud Pública, mostró una visibilidad y colaboración internacional comparable a la del conjunto de España en Epidemiología y Salud Pública, y a las publicaciones en biomedicina del mismo período.

La producción así como su visibilidad presentaron distribuciones asimétricas en el conjunto de grupos analizados. El grupo más activo publicó 11 veces más que el menos activo, y el más visible recibió 88 veces más citas que el menos visible. Con todo y en general, los indicadores bibliométricos de la producción de los grupos presentaron valores superiores a las medias del conjunto de documentos en Epidemiología y Salud Pública de España, así como superiores a la media del ámbito de biomedicina. En general los grupos más activos presentaron porcentajes de colaboración internacional más elevados, si bien la media del conjunto se situó ligeramente por debajo de la media de biomedicina de España en el mismo período.

## Índice

1	Introducción .....	1
2	Material y métodos .....	3
2.1	Fuente de datos .....	3
2.1.1	Colección de documentos de los integrantes de los grupos del CIBERESP. ....	4
2.1.2	Documentos en ESP de los autores reportados por el CIBERESP .....	4
2.2	Adscripción institucional y sectorial de los grupos de investigación.....	5
2.3	Indicadores bibliométricos y dimensiones de análisis .....	5
2.4	Red de colaboración .....	7
2.4.1	De los grupos reportados .....	7
2.4.2	De los integrantes de grupo (internas).....	7
3	Resultados .....	8
3.1	Características predefinidas de los grupos reportados .....	8
3.1.1	Tamaño de los grupos (número de integrantes).....	8
3.1.2	Género, autoría y cohesión .....	8
3.1.3	Distribución territorial, sectorial e institucional de los grupos .....	9
3.2	Variables de resultados: actividad y visibilidad .....	11
3.3	Género .....	14
3.4	Visibilidad.....	14
3.5	Colaboración.....	15
3.5.1	Colaboración Internacional y entre grupos .....	15
4	Valoración de la metodología.....	34
5	Referencias .....	37

# 1 Introducción

El reducido número de estudios bibliométricos sobre la producción de autores individuales o grupos de investigación tiene su explicación, probablemente, en la ausencia de una definición clara del concepto de grupo de investigación. Por un lado y desde un punto de vista administrativo factores de carácter organizativos como la afiliación institucional o departamental de los integrantes son los más importantes; y por el otro y desde un punto de vista funcional, la frecuencia y regularidad de coautoría de publicaciones<sup>2</sup>.

Nuestra experiencia en la detección de grupos basada en la frecuencia de la coautoría corrobora el enorme reto que supone establecer una adecuada correspondencia entre autores y sus firmas bibliográficas distinguiendo los autores que aparecen bajo firmas idénticas (tratamiento de homónimos), y reuniendo en un único autor sus distintas firmas (tratamiento de sinónimos). Con frecuencia las firmas sinónimas son generadas por los autores, pero también por las empresas compiladoras de bases de datos hasta tal punto que algunos sinónimos son difícilmente reconocibles como propios por los autores<sup>3</sup>. Se han ensayado diversas aproximaciones para solventar este problema: métodos probabilísticos<sup>4,5,6</sup>, grafos de estado finito<sup>7</sup> o combinando firmas e instituciones<sup>8</sup>, sin embargo los resultados obtenidos no han sido plenamente satisfactorios. En la actualidad se acepta que dicha correspondencia solamente se obtiene con garantías suficientes a través de procesos recursivos de revisión manual<sup>9</sup>.

A estas limitaciones se le suma otra aún más apremiante, la ausencia de valores de referencia de producción y visibilidad de autores según disciplina de estudio y edad, entre otras variables. Disponer de estos datos es técnicamente abordable en la actualidad, pero la obtención de estos valores de referencia para grupos de investigación está aún mucho más lejos de hacerse una realidad, sobre todo por la ausencia de una definición de grupo de investigación que permita delimitar claramente el ámbito de esta unidad básica del sistema ciencia-tecnología.

En el presente estudio se ha analizado con carácter experimental la producción bibliográfica de 10 años de un subconjunto de 624 autores de acuerdo con la definición administrativa de grupo de investigación del CIBERESP. Es importante prevenir al lector de las premisas siguientes: a) se trata de la producción científica de los integrantes de los grupos del CIBERESP en su momento fundacional, b) se trata lógicamente de las publicaciones realizadas en unas fechas anteriores a la creación del CIBERESP y, por lo tanto c) es una información que se limita a describir la actividad científica de los grupos fundadores para la que no caben otras interpretaciones prospectivas, en el contexto de este estudio bibliométrico. La información de referencia para la comprensión de la definición, naturaleza y composición de los grupos puede encontrarse en la ley de bases y las convocatorias correspondientes, publicadas por el ISC III.

Se trata por tanto de un estudio bibliométrico de grupos de investigación reportados como tal, y no del análisis de grupos funcionales según coautoría, o de autores individuales. Este contexto determina algunas características a menudo problemáticas en el caso de grupos funcionales, como son la afiliación institucional o la localización geográfica de los grupos, si bien no obvia la necesidad de depurar manualmente las firmas bibliográficas de los autores

reportados para obtener la producción bibliográfica de sus respectivos grupos de investigación.

Los Centros de Investigación Biomédica en Red (CIBER) nacieron con el objetivo de potenciar la colaboración en red entre grupos de investigación que trabajan en una misma área científica en distintas autonomías, instituciones y niveles de investigación básica o aplicada. Su finalidad última es promover la investigación traslacional permitiendo utilizar los conocimientos de distintos científicos en una misma área y aplicando cuanto antes los resultados de los descubrimientos de investigación a la práctica clínica y, por tanto, al paciente. El Centro de Investigación Biomédica en Red en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP) fue creado en 2006 con una dotación de 41 grupos de investigación, ampliado a 53 en 2007, procedentes de distintos centros en 10 Comunidades Autónomas. A este respecto cabe subrayar que el presente estudio analiza el período 1997-2006, y por tanto las publicaciones analizadas no son atribuibles a este CIBER, sino que corresponden a la producción de los autores que a febrero de 2008 fueron reportados como integrantes de dicho CIBER.

Si bien la investigación en Epidemiología y Salud Pública constituye una fuente clave de conocimiento para la elaboración de programas y políticas de salud, ya que permite conocer la magnitud y la distribución de los problemas de salud, identificar los factores determinantes de los mismos, así como para evaluar la efectividad y la eficiencia de las intervenciones, su definición representa un problema que no es nuevo<sup>10</sup>. Desde un punto de vista bibliográfico, su carácter transversal, como herramienta de estudio, sobre todo en lo referente a la epidemiología, y el carácter cambiante de los problemas de salud, no sólo en su dimensión geográfica, sino también en la temporal dificultan tremendamente la definición esta área. La transversalidad y variabilidad tanto espacial como temporal de estas disciplinas de investigación hacen que sea casi imposible determinar mediante el uso de términos clave todos y cada uno de los temas de salud que han recibido atención por parte de la comunidad científica y sanitaria a lo largo de un período de tiempo en un determinado territorio. Más adelante se presentan los resultados de una estrategia que ha empleado el tesoro MeSH del sistema de extracción de MEDLINE para la selección de dichos términos con el objetivo de identificar los problemas de salud que recibieron la atención de los investigadores radicados en España entre 1997 y 2006.

El objetivo del presente estudio es identificar y caracterizar desde el punto de vista bibliométrico la producción bibliográfica de los autores reportados por el CIBERESP entre 1997 y 2006.

## 2 Material y métodos

### 2.1 Fuente de datos

En el presente estudio se combinaron dos fuentes, la base de datos *National Citation Reports* (NCR) de *Thomson-Reuters* y 5 revistas españolas indizadas en SCOPUS: *Anales de Pediatría* (junto con su predecesora *Anales Españoles de Pediatría*), *Atención Primaria*, *Euro Surveillace*, *Gaceta Sanitaria* y *Revista Española de Salud Pública*. El NCR es un producto que compila los documentos publicados desde España entre 1981 y 2006 en revistas indizadas en las colecciones *Science Citatoin index*, *Social Science Citation Index*, *Arts & Humanities* y algunas revistas del *Current Contents*. La base de datos *ad hoc* que incluyó el NCR y las 5 revistas españolas recopiló un total de 252.586 documentos publicados desde España entre 1997 y 2006.

### 2.2 Población de estudio

Consistió en 53 grupos de investigación de acuerdo con la información provista por la dirección del CIBERESP. De cada uno se dispuso del nombre del investigador responsable, número de integrantes y centro de afiliación. En total lo grupos estuvieron formados por 624 investigadores distintos.

### 2.3 Perspectiva temporal del estudio

Tal como se ha mencionado el presente estudio analizó la producción bibliográfica de un período de 10 años (1997 -2006), valor que se sitúa en el extremo superior del intervalo de confianza del 95% de la vida media de citación de los documentos publicados en las 98 revistas clasificadas en la disciplina *Public, Environmental & Occupational Health* del JCR 2006 de Thomson-Reuters. La vida media de citación de una revista se obtiene tomando como referencia el año de la edición, en este caso 2006, a partir del cual se calcula la mediana de la edad de los documentos citados en esta revista. Entre otras cosas, este indicador informa sobre la perspectiva temporal necesaria para captar de forma completa las dinámicas de citación de una disciplina. La relación de las revistas de la disciplina JCR *Public, Environmental & Occupational Health* se incluye en el anexo 2.

### 2.4 Referencia de comparación

Como referencia de comparación se emplearon los indicadores de la producción española en biomedicina y ciencias de la salud del mismo período, 1997-2006. De acuerdo con la metodología de estudios previos<sup>11</sup> este ámbito temático incluyó 70 disciplinas del *Journal Citation Report (JCR)*<sup>12</sup>, agrupadas tal como sigue: 37 de enfoque médico-clínico que se incluyen en el subámbito de Medicina Clínica, 22 de enfoque preclínico más básico que se incluyen en el subámbito de Ciencias de la Vida, y 11 de enfoque humanístico y clínico que se incluyen en el de Ciencias Sociales, Enfermería y Psicología. *Public, Environmental & Occupational Health*, la disciplina JCR más relacionada con la Salud Pública, se incluye en este último subámbito.

### 2.4.1 Colección de documentos de los integrantes de los grupos del CIBERESP.

#### Normalización de firmas bibliográficas

La identificación de las publicaciones atribuibles a los distintos autores reportados por la dirección del CIBERESP supuso unificar manualmente las distintas firmas bibliográficas que correspondieron a un mismo autor (tratamiento de sinónimos), así como separar los documentos reunidos falsamente en firmas bibliográficas idénticas haciendo corresponder cada subconjunto a su respectivo autor (tratamiento de homónimos). Este proceso se inició creando una entidad "autor" en una base de datos con los nombres completos de los autores reportados. A continuación se generaron sus posibles variantes de firma bibliográfica (sinónimos). Las diferentes firmas sinónimas encontradas en la fuente documental se asignaron las publicaciones a sus respectivos autores combinando las firmas de los coautores del autor en cuestión, de forma similar a la descrita por Wooding<sup>13</sup>. Así mismo se combinaron centros de afiliación, disciplinas JCR y/o revistas de publicación como criterios para la asignación de documentos. Parte de la información empleada en la normalización de firma provino de búsquedas en internet con *Google Scholar*. En este caso se buscó un determinado autor juntamente con su principal coautor. Éste último se determinó según el número de documentos co-publicados. Las firmas bibliográficas con patrón anglosajón derivadas de apellidos comunes como González o Sánchez<sup>3</sup> no se emplearon en las búsquedas con *Google Scholar*. La información disponible en Internet permitió corroborar la afiliación institucional e indirectamente la temática de estudio a través del departamento o servicio de trabajo de los autores de interés. Para cada uno de los 624 autores referidos por el CIBERESP se normalizaron las firmas de entre 5 y 8 de sus principales coautores alcanzando un total de 2.549 autores distintos normalizados. Esta metodología de asignación de documentos ha sido aplicada en estudios previos<sup>14,15</sup> con resultados que fueron valorados como satisfactorios por parte de los expertos que intervinieron en dichos estudios. Asimismo Wooding<sup>9</sup> y colaboradores reportaron una precisión del 99%, y un error del 3%, en la asignación de documentos mediante esta metodología.

Tras la normalización se obtuvieron en total 4.659 publicaciones atribuibles a los grupos reportados.

### 2.4.2 Subconjunto de documentos en ESP de los autores reportados por el CIBERESP

El subconjunto relativo a ESP se determinó por su inclusión, o no, en la colección ESP de España de forma que se obtuvieron 2.284 documentos, un 49,0% del total de documentos atribuible. La colección ESP de España se definió en un estudio previo en el que se emparejaron los documentos publicados desde España entre 1997 y 2006 (base documental del presente estudio) con los procedentes de una extracción desde MEDLINE mediante una selección de términos MeSH para el mismo período de tiempo, (**véase, Caracterización**

bibliométrica de la producción científica en Epidemiología y Salud Pública de España, 1997-2006, disponible en <http://bibliometric.prbb.org/ciberesp><sup>16</sup>.

## 2.5 Adscripción institucional y sectorial de los grupos de investigación

Todos los grupos se adscribieron al centro referido en la información provista por la dirección del CIBERESP, observándose solamente un grupo que se adscribió a dos centros localizados en dos comunidades autónomas (CCAA) distintas. A su vez los centros de afiliación reportados por el CIBERESP se clasificaron a sus respectivos sectores institucionales según la definición de la Tabla 2, así como a sus respectivas CCAA según su localización geográfica.

## 2.6 Indicadores bibliométricos y dimensiones de análisis

Para cada uno de los indicadores bibliométricos (Tabla 1) incluidos en el estudio se proveyó, según el caso, o bien su percentil en la distribución dentro del CIBERESP (en forma de gráfico y escrito), o bien el valor del porcentaje y la posición que ocupa en su distribución dentro del CIBERESP (Figura 1). Las definiciones de las dimensiones de análisis se presentan en la Tabla 2.

**Figura 1. Presentación gráfica y textual de los valores, percentiles y porcentajes de los indicadores empleados.**

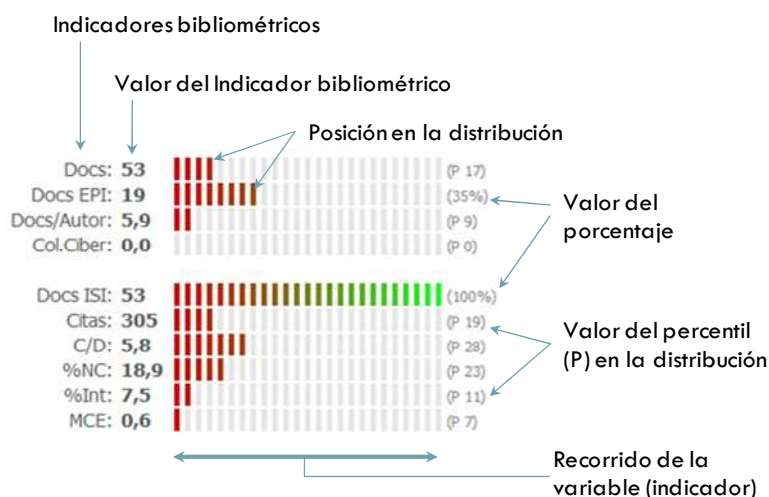


Tabla 1. Indicadores bibliométricos empleados en el análisis de la colección CIBERESP

Indicador	Tipo	Definición / interpretación
<b>Integrantes</b>	Estructural	Número de autores que conforman el grupo de investigación. Adicionalmente, para cada grupo se provee el percentil que ocupa en el distribución de grupos
<b>Hombres</b>	Estructural	Tanto por ciento de integrantes del grupo de género masculino
<b>Mujeres</b>	Estructural	Tanto por ciento de integrantes del grupo de género femenino
<b>Autores</b>	Estructural	Tanto por ciento de integrantes que publicaron en el período de estudio
<b>Cohesión</b>	Proceso	Mediana del tanto por ciento de firmantes de una publicación que pertenecen al grupo. Este indicador sólo tiene en cuenta los autores con al menos una publicación en el período de estudio.
<b>Docs</b>	Resultado/ actividad	Número de documentos citables publicados en el período de estudio que se registraron en la base de datos <i>ad hoc</i> que sumó los documentos del NCR y los de las cinco revistas procedentes de SCOPUS.
<b>Docs EPI</b>	Resultado/ actividad	Tanto por ciento de documentos en ESP del total de documentos citables (Docs)
<b>Docs/Autor</b>	Resultado/ actividad	Media del número de documentos (Docs) por autor dentro del grupo. Este indicador sólo tiene en cuenta los autores con al menos una publicación en el período de estudio.
<b>Col.Ciber</b>	Resultado/ colaboración	Tanto por ciento de documentos (Docs) publicados en colaboración con 2 o más grupos del CIBERESP en el período de estudio, 1997-2006.
<b>Docs ISI</b>	Resultado/ actividad	Número de documentos registrados exclusivamente en la base de datos NCR
<b>Citas</b>	Resultado/ visibilidad	Número de citas recibidas por los documentos registrados en el NCR (Docs ISI)
<b>C/D</b>	Resultado/ visibilidad	Media de citas por documento ISI. Se obtiene dividiendo el número de citas recibidas entre el número de documentos citables registrados en el NCR.
<b>%NC</b>	Resultado/ visibilidad	Tanto por ciento de documentos (Docs ISI) no citados en el período de estudio
<b>Col.Int</b>	Resultado/ colaboración	Tanto por ciento de documentos (Docs ISI) publicados en colaboración con autores extranjeros en el período de estudio. Se calcula teniendo en cuenta todos los documentos citables con al menos un centro de afiliación localizado en el extranjero.
<b>MCE</b>	Resultado/ visibilidad	Cociente entre el número total de citas recibidas por el documento ISI en cuestión, entre la media aritmética del C/D de su disciplina y año de publicación. Valores superiores a 1 indican que se recibieron más citas que la media de la disciplina, y viceversa.

Tabla 2. Dimensiones de análisis de la producción de los grupos, España 1997-2006

Dimensión	Definición
<b>Sectorial</b>	<b>Universitario:</b> incluyó las universidades y centros de su esfera como institutos o escuelas universitarias.
	<b>Sanitario:</b> incluyó principalmente los hospitales públicos y privados de España, clínicas, centros de investigación estrechamente relacionados con la investigación clínica, y otro tipo de centros como bancos de tejidos e instalaciones de diagnóstico por imagen, así como centros de atención primaria.
	<b>Organismos Públicos de Investigación (OPI):</b> incluyó los centros del Consejo Superior de Investigación Científica (CSIC), del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) y centros públicos de investigación de las comunidades autónomas.
	<b>Administración, ONG's y otros:</b> incluyó centros de la administración tanto central, como autonómica, así como organizaciones no gubernamentales y asociaciones científicas.
<b>Temática</b>	<b>Empresarial:</b> incluyó principalmente empresas sanitarias.
	<b>Descriptor MeSH:</b> incluyó los descriptores del tesauro MeSH que identificaron las temáticas de investigación detectadas en el estudio.
	<b>Disciplinas JCR:</b> incluyó las 259 disciplinas del <i>Journal Citation Report</i> (JCR), edición 2005. Las correspondientes al ámbito de biomedicina y ciencias de la salud se agruparon según tres subámbitos: medicina clínica, ciencias de la vida y ciencias sociales, psicología y enfermería
<b>Revista:</b> incluyó las revistas de publicación de los documentos de los autores analizados.	
<b>Territorial</b>	Incluye el país de los centros con los que se publicaron documentos en colaboración internacional.

## **2.7 Red de colaboración**

### **2.7.1 De los grupos reportados**

Con el objetivo de facilitar el acceso a la información se incluyó una representación de la red de colaboración de los grupos de investigación, por lo que no se trata propiamente de un análisis de redes sociales. Sin embargo, dado que la red se construyó con un algoritmo que calcula el árbol de expansión mínima<sup>17</sup> (*Minimal Spanning tree, MST*) sobre la base de la coautoría de las 4.659 publicaciones atribuibles a los grupos, dicha representación refleja las colaboraciones más frecuentes que se produjeron durante el período de estudio entre los grupos reportados. En la red los grupos de investigación se representaron como circunferencias de radio proporcional a su número de documentos, y las conexiones entre grupos, como aristas calibradas según el número de documentos publicados en colaboración entre los grupos conectados. Cuanto mayor el número de documentos publicados en colaboración por dos grupos, más gruesa la arista y menor la distancia entre éstos. El árbol de expansión mínima representa las conexiones más frecuentes dentro del subconjunto analizado (las más fuertes) evitando la formación de ciclos, lo que permite calcular la “distancia” o número de grupos (nodos) situados en el camino entre dos grupos cualesquiera. Esta distancia es indicativa del grado de comunicación entre grupos, o lo que es lo mismo en términos de coste de comunicación, el esfuerzo que es necesario para contactar y mantener una comunicación entre dos grupos.

### **2.7.2 De los integrantes de grupo (internas)**

Al igual que en el caso anterior, la descripción de los grupos en forma de redes de autores se realizó en base a la coautoría de los documentos atribuibles a los autores de cada grupo utilizando un algoritmo MST. En este caso los nodos (autores) de las redes se numeraron consecutivamente comenzando por el autor con mayor número de documentos de cada grupo. El autor correspondiente a cada número aparece en la nota al pie de cada red. Asimismo el diámetro de los nodos (autores) es proporcional a su número de documentos en el período estudio. Las aristas en cambio aparecen etiquetadas con el número de publicaciones co-firmadas por los autores conectados. Aquellos autores que no publicaron en colaboración con alguno de sus colegas de grupo se mostraron como nodos no conexos (satélites). No se detectaron publicaciones de una cuarta parte del total de autores reportados (25,6% del total) por lo que no fue posible representarlos en las redes de autores. La mayor parte de estos autores correspondió a investigadores pre-doctorales. En todo caso se indicó tanto el número de autores representados como el número total de integrantes reportado.

### 3 Resultados

Los resultados del presente estudio se complementaron con los datos disponibles en un informe Web que permite su revisión exhaustiva. Dicho informe está disponible en la dirección web: <http://bibliometric.prbb.org/ciberesp>. Para una descripción de los contenidos de este informe véase el anexo 3.

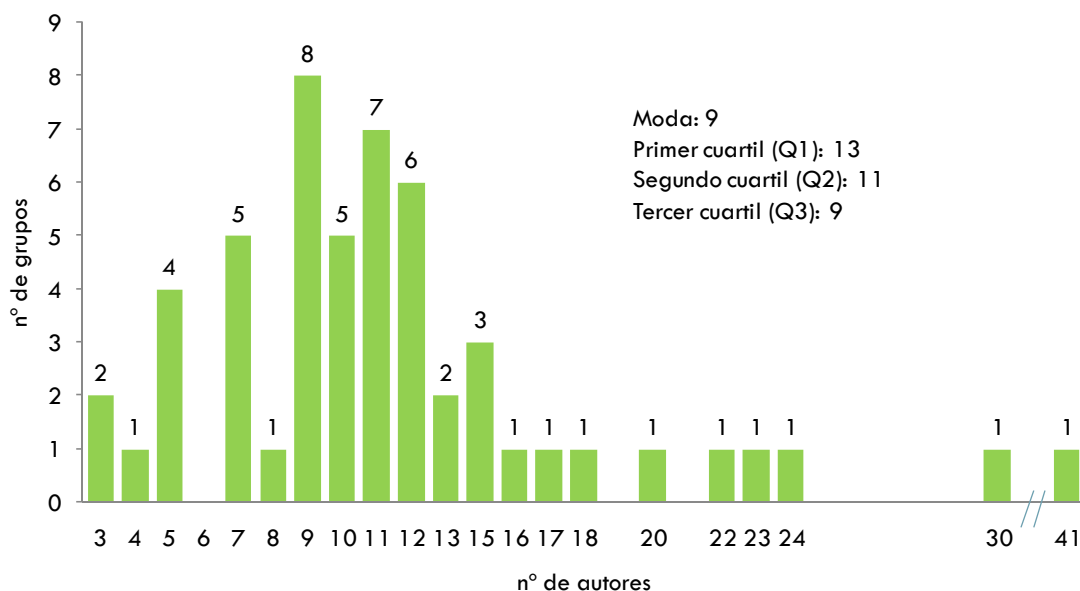
#### 3.1 Características predefinidas de los grupos reportados

A continuación se describen variables estructurales como el número de integrantes, proporción de autores según género, o la afiliación institucional de la población de grupos reportada por la dirección del CIBERESP.

##### 3.1.1 Tamaño de los grupos (número de integrantes)

Los 53 grupos de investigación presentaron una distribución del número de integrantes asimétrica, de moda 9 y 12 casos extremos: 7 casos de 5 o menos integrantes y 5 casos con más de 20 integrantes (Figura 2).

Figura 2. Distribución de los grupos de investigación según número de integrantes



##### 3.1.2 Género, autoría y cohesión

La distribución de los investigadores del CIBERESP según género fue homogénea con prácticamente la mitad de hombres y mujeres (47,4% y 52,6%, respectivamente), si bien en relación a la posición de investigador principal, o líder de grupo, el tanto por ciento de hombres ascendió al 75,6%.

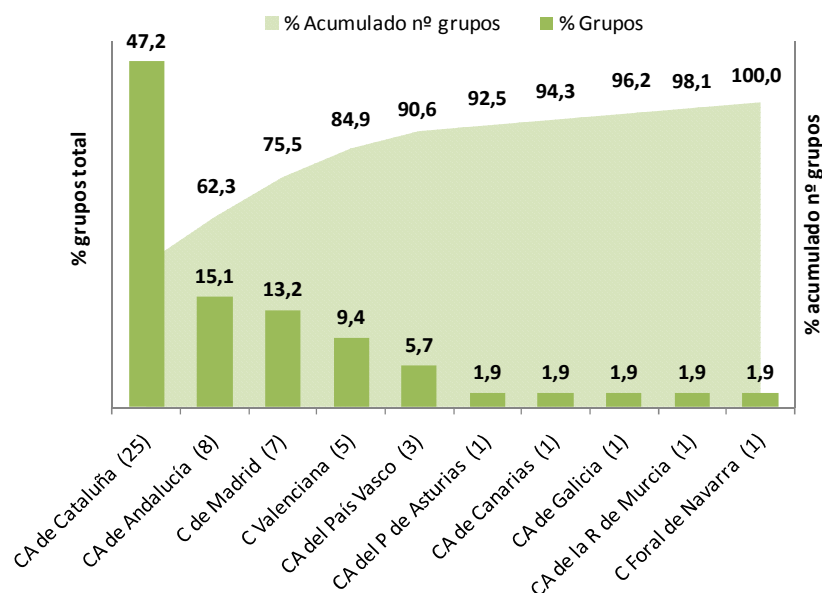
Un total de 464 investigadores firmaron al menos una publicación en el período de estudio, lo que representa el 74,4% del total de investigadores reportados por el CIBERESP. Cinco grupos presentaron porcentajes de autores con al menos una publicación en el período de estudio por debajo del 50%. En la Figura 3 se muestra para cada grupo el tanto por ciento de autores que publicaron al menos un documento respecto al total de los integrantes de grupo.

Diez grupos, siete de los cuales se corresponden con los más pequeños (grupos 17, 23, 26, 30, 34, 42 y 50), dos grupos de 9 integrantes (grupos 14 y 37), y uno de 12, presentaron los valores de cohesión, es decir el porcentaje de firmantes de una publicación que forman parte del grupo, más elevados en el período de estudio. Por su parte los grupos situados por encima del primer cuartil según número de integrantes, presentaron los valores de cohesión más bajos de la muestra a lo largo del período estudiado.

### 3.1.3 Distribución territorial, sectorial e institucional de los grupos

Casi la mitad de los grupos reportados por el CIBERESP (47,2%) se localizaron en la comunidad de Cataluña. Esta comunidad Junto con Andalucía y Madrid acumularon el 75,5% del total de grupos (Figura 3).

**Figura 3. Número y tantos por ciento de grupos del total y acumulado del número de grupos según CCAA\***



\*entre paréntesis se muestra el número de grupos de la comunidad autónoma

Cuando se analizó el número de investigadores según CCAA se observaron resultados similares, véase la Tabla 3.

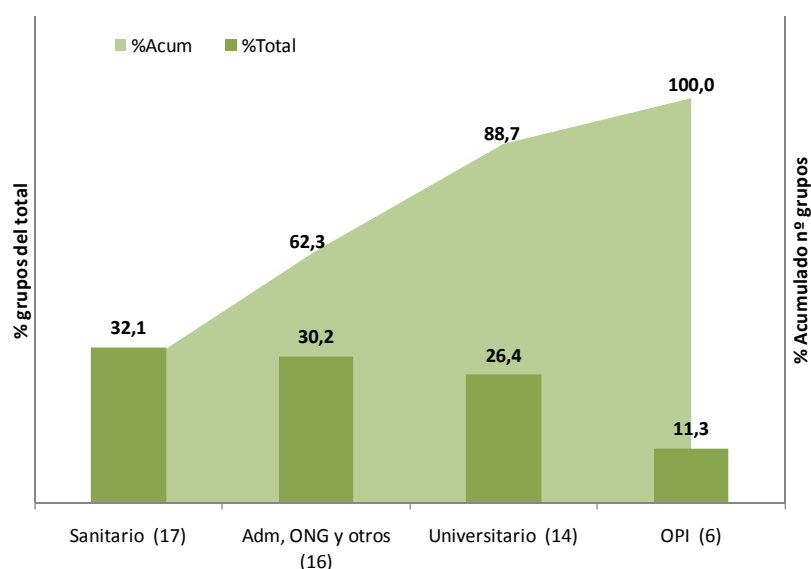
**Tabla 3. Distribución de número de investigadores según Comunidad Autónoma**

Comunidad Autónoma	Inv <sup>1</sup>	%total <sup>2</sup>	%acum <sup>3</sup>
CA de Cataluña	334	53,53	53,53
C de Madrid	81	12,98	66,51
CA de Andalucía	69	11,06	77,56
C Valenciana	50	8,01	85,58
CA del País Vasco	32	5,13	90,71
C Foral de Navarra	16	2,56	93,27
CA de la R de Murcia	13	2,08	95,35
CA de Canarias	12	1,92	97,28
CA del P de Asturias	9	1,44	98,72
CA de Galicia	9	1,44	100,16
<b>TOTAL</b>	<b>624</b>		

1, número de investigadores; 2, tanto por ciento del total, tanto por ciento acumulado.

Dos tercios del total de grupos reportaron estar afiliados a centros de los sectores Sanitario y de la Administración, mientras que una cuarta parte procedió del sector universitario y poco más de una décima parte del de los Organismos Públicos de Investigación (OPI) (Figura 4). Según centros de investigación, el Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM) de Barcelona, la Agència de Salut Pública i Medi Ambient de Barcelona (ASPB), y Escuela Andaluza de Salud Pública (EASP) de Granada aglutinan mayor número de grupos, 5, 4 y 3 respectivamente. **La relación completa de centros está disponible en el informe web.**

**Figura 4. Número y tantos por ciento de grupos del total y acumulado del número de grupos según sectores institucionales\***



\*entre paréntesis se muestra el número de grupos del sector institucional.

### 3.2 Variables de resultados: actividad y visibilidad

La producción bibliográfica de los grupos reportados consistió en 4.659 documentos, de los cuales aproximadamente la mitad se identificó como relativa a ESP, 2.284 documentos. Las publicaciones atribuibles a los grupos presentaron valores de C/D superiores a la media de los documentos en ESP, en biomedicina y de España en su conjunto, así como valores de MCE superiores a la media de biomedicina. Asimismo se observó que el tanto por ciento de documento no citados en el período fue menor en la colección de documentos atribuible a los grupos que en la colección ESP de España y de biomedicina. Por el contrario el tanto por ciento de documentos en colaboración internacional fue mayor en biomedicina (Tabla 4).

**Tabla 4. Indicadores bibliométricos de las colecciones de documentos estudiadas, España 1997-2006**

Colecciones	Docs <sup>1</sup>	Docs ISI <sup>2</sup>	Citas <sup>3</sup>	C/D <sup>4</sup>	MCE <sup>5</sup>	% Int <sup>6</sup>	%NC <sup>7</sup>
<b>Total documentos CIBERESP</b>	4.659	4.150	47.887	11,5	1,210	27,2	15,9
<b>Documentos en ESP CIBERESP</b>	2.284	1.956	21.573	11,0	1,274	28,7	15,3
<b>Documentos ESP España</b>	19.362	17.481	186.257	10,7*	1,291	26,1	20,0*
<b>Documentos Biomedicina España</b>	98.233	98.233	1.004.109	10,2*	1,036*	30,0*	20,2*

1, Número de documentos procedentes del NCR y de las 5 revistas de SCOPUS; 2, número de documentos ISI; 3, número de citas recibidas por los documentos ISI (2); 4, media de citas por documento ISI; 5, relación con la media de citas ponderada en España según disciplinas JCR para los documentos ISI; 6, tanto por ciento de documentos ISI publicados en colaboración internacional; 7, tanto por ciento de documentos ISI no citados en el período de estudio. \*diferencias estadísticamente significativas, p valor <0,05.

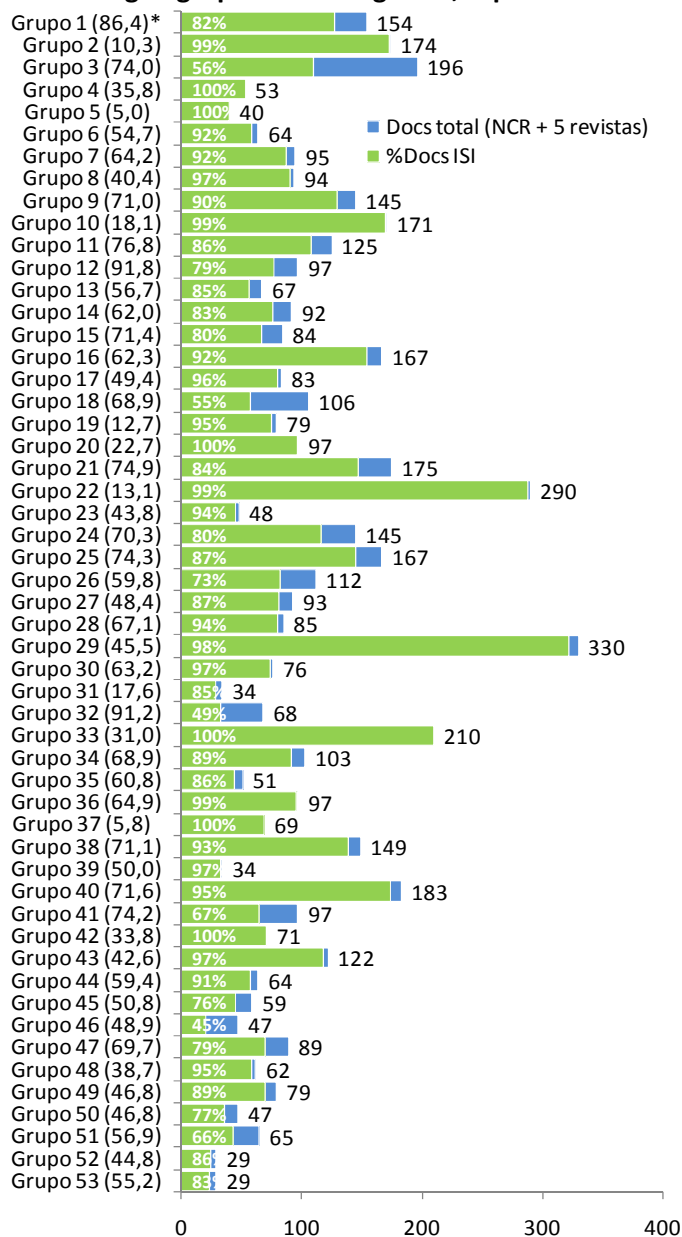
Tal como se observó en el número de integrantes, la distribución del número de documentos por grupo fue asimétrica, tanto si se consideró la colección de documentos en ESP, los documentos NCR (documentos ISI), o los de la base de datos *ad hoc* NCR + 5 revistas españolas donde el ratio entre el mayor y el menor número de documentos por grupo fue de 11,4. Porcentajes por debajo del 20% de documentos en ESP se observaron en 6 grupos, así mismo 2 grupos presentaron porcentajes de documentos ISI por debajo del 50% (Tabla 5 y Figura 5).

**Tabla 5. Indicadores de posición y dispersión de las distribuciones de los indicadores bibliométricos de actividad en la población de grupos estudiada**

Indicador	Max <sup>1</sup>	Min <sup>2</sup>	Ratio <sup>3</sup>	P75 <sup>4</sup>	P50 <sup>5</sup>	P25 <sup>6</sup>	P75-P25 <sup>7</sup>
<b>Docs<sup>a</sup></b>	330	29	11,4	143	92	64	79
<b>%Docs EPI<sup>b</sup></b>	76,5	5,0	15,3	62,2	47,5	31,3	31,0
<b>%Docs ISI<sup>c</sup></b>	100,0	44,7	2,2	96,8	89,7	82,5	14,3

a, número total de documentos registrados en la base de datos *ad hoc* NCR + 5 revistas; b, porcentaje de documentos en ESP respecto al total en la base de datos *ad hoc*; c, porcentaje de documentos en NCR respecto al total en la base de datos *ad hoc*; 1 y 2, valores máximo y mínimo, respectivamente; 3, ratio entre el valor máximo y mínimo observado; 4, 5 y 6 percentiles 75, 50 y 25 de la distribución de cada indicador considerando lo 53 grupos incluidos en el estudio; 7, rango intercuartil de la distribución de cada indicador.

**Figura 5. Porcentajes de documentos registrados exclusivamente en el NCR y documentos en ESP del total según grupo de investigación, España 1997-2006**



\*Entre paréntesis se muestra el tanto por ciento de documentos en ESP según grupo de investigación. En la base de las barras verdes se muestra el tanto por ciento de documentos ISI respecto el número total de documentos (NCR + 5 revistas de SCOPUS). en el extremo de las barras se muestra el número total de documentos del grupo (NCR + 5 revistas).

Por lo que se refiere a la territorialidad de los grupos, dentro del subconjunto de comunidades autónomas con al menos 2 grupos de investigación, los grupos localizados en la comunidad Valenciana y Cataluña fueron los más activos, con medianas por CCAA, de 97 documentos en el período estudiado. Así mismo los grupos localizados en Cataluña presentaron la mediana de citas y de C/D más elevada, mientras que los grupos localizados en la comunidad Valencia presentaron la mediana del tanto por ciento de colaboración internacional más elevada. Los grupos localizados en el País Vasco por su parte presentaron el MCE más elevado (Tabla 6).

Tabla 6. Indicadores bibliométricos de la producción bibliográfica de los grupos según CCAA, España 1997-2006

Comunidad Autónoma	nº Grupos <sup>1</sup>	Med aut. <sup>2</sup>	Med Docs <sup>3</sup>	Med Docs EPI <sup>4</sup>	Med Docs ISI <sup>5</sup>	Med Cita <sup>6</sup>	Med C/D <sup>7</sup>	Med MCE <sup>8</sup>	Med %Int <sup>9</sup>	Med %NC <sup>10</sup>
CA de Cataluña	25	11	97	52	91	730	9,67	1,040	23,1	12,8
CA de Andalucía	8	9,5	63	23,5	59	306	5,68	0,790	11,0	18,1
C de Madrid	7	11	71	61	71	593	8,35	1,030	11,3	16,2
C Valenciana	5	8	97	41	80	561	7,92	1,020	25,3	13,4
CA del País Vasco	3	11	79	37	70	325	8,88	1,410	11,8	26,6
CA del P de Asturias	1	9	29	16	24	64	2,67	0,210	27,6	37,9
CA de Canarias	1	12	29	13	25	108	4,32	0,530	10,3	17,2
CA de Galicia	1	9	92	57	76	587	7,72	1,240	27,2	16,3
CA de la R de Murcia	1	13	145	102	116	779	6,72	1,070	42,1	15,9
C Foral de Navarra	1	16	125	96	108	956	8,85	1,160	47,2	13,6
TOTAL	53	11	92	45	76	650	8,35	1,020	19,4	16,1

1, Número de grupos; 2, mediana del número de integrantes por grupo; 3, mediana de documentos NCR + 5 revistas de SCOPUS por grupo; 4, mediana de documentos en ESP; 5, mediana de documentos ISI; 6, mediana del número de citas recibidas por los documentos ISI; 7, mediana del cociente citas/documento ISI; 8, mediana del MCE para los documentos ISI; 9, mediana del tanto por ciento de documentos ISI en colaboración internacional; 10, mediana del tanto por ciento de documentos ISI no citados en el período de estudio.

Según sectores institucionales se observó que en conjunto los grupos del sector de la administración fueron los más activos, con una mediana de 97 documentos en el período estudiado. Por su parte el subconjunto de grupos en centros OPI's presentaron la mediana del número de citas, C/D y tanto por ciento de colaboración internacional más elevados, mientras que el subconjunto de grupos del sanitario el MCE más elevado, Tabla 7.

Tabla 7. Indicadores bibliométricos de la producción de los grupos según sector institucional, España 1997-2006

Sector institucional	nº Grupos <sup>1</sup>	Med aut. <sup>2</sup>	Med Docs <sup>3</sup>	Med Docs EPI <sup>4</sup>	Med Docs ISI <sup>5</sup>	Med Citas <sup>6</sup>	Med C/D <sup>7</sup>	Med MCE <sup>8</sup>	Med %Int <sup>9</sup>	Med %NC <sup>10</sup>
Sanitario	17	10,0	79,0	38,0	75,0	690,0	9,85	1,049	15,3	16,1
ADM, ONG y otros	16	12,0	97,0	71,5	74,0	657,5	8,01	1,03	14,8	16,3
Universitario	14	9,0	90,5	37,5	78,0	574,0	7,75	0,921	26,2	16,2
OPI	6	18,5	81,5	49,5	72,0	697,0	10,37	0,924	30,1	13,5
TOTAL	53	11,0	92,0	45,0	76,0	650,0	8,35	1,024	19,4	16,1

1, Número de grupos; 2, mediana del número de integrantes por grupo; 3, mediana de documentos NCR + 5 revistas de SCOPUS por grupo; 4, mediana de documentos en ESP; 5, mediana de documentos ISI; 6, mediana del número de citas recibidas por los documentos ISI; 7, mediana del cociente citas/documento ISI; 8, mediana del MCE para los documentos ISI; 9, mediana del tanto por ciento de documentos ISI en colaboración internacional; 10, mediana del tanto por ciento de documentos ISI no citados en el período de estudio.

Considerando los centros con al menos 2 grupos se observó que los afiliados al Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB) fueron los más activos, con una mediana de 185 documentos entre 1996 y 2006. Estos grupos presentaron además la mediana del número

de citas más elevada. Por el contrario los grupos de la UPF y el IMIM presentaron los valores de C/D y MCE más elevados (Tabla 8).

Tabla 8. Indicadores bibliométricos de la producción de los grupos según centros de investigación, España 1997-2006\* (centros con dos o más grupos de investigación)

Centro	nº Grupos <sup>1</sup>	Med aut <sup>2</sup>	Med Docs <sup>3</sup>	Med Docs EPI <sup>4</sup>	Med Docs ISI <sup>5</sup>	Med Citas <sup>6</sup>	Med C/D <sup>7</sup>	Med MCE <sup>8</sup>	Med %Int <sup>9</sup>	Med %NC <sup>10</sup>
Inst. Municipal d'Invest Mèdica (IMIM), BCN	5	11,0	145,0	103,0	130,0	1711,0	13,41	1,389	37,3	11,7
Ag. Salut Pública i Medi Ambient de BCN (ASPB)	4	12,0	140,5	110,0	93,5	715,0	7,72	0,927	15,3	10,9
Esc. Andaluza de Salud Pública (EASP), Granada	3	5,0	47,0	23,0	36,0	202,0	5,61	0,883	14,9	18,4
Univ. Miguel Hernández (UMH) d'Elx	2	6,5	88,0	51,0	70,5	620,5	9,18	1,102	23,4	11,4
Univ. Pompeu Fabra (UPF), Barcelona	2	15,5	130,0	46,5	120,0	1990,5	13,62	1,428	58,0	18,0
Inst. Invest. Biomédicas de BCN (IIBB), CSIC	2	18,5	185,0	76,0	181,0	2331,5	11,06	1,075	31,2	13,2
Ctr. Nac. de Epidemiología (CNE), ISCIII	2	18,5	81,5	61,5	60,0	615,0	8,81	0,875	20,7	13,5
F. Vasca Innov e Invest Sanitarias, Bizkaia	2	10,0	56,5	27,0	51,5	308,5	7,01	1,055	10,9	32,4
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>11,0</b>	<b>92,0</b>	<b>45,0</b>	<b>76,0</b>		<b>8,35</b>	<b>1,024</b>	<b>19,4</b>	<b>16,1</b>

\*se presentan los centros con dos o más grupos de investigación adscritos. La relación completa está disponible en el informe web disponible en: <http://bibliometric.prbb.org/ciberesp>. 1, Número de grupos; 2, mediana del número de integrantes por grupo; 3, mediana de documentos NCR + 5 revistas de SCOPUS por grupo; 4, mediana de documentos en ESP; 5, mediana de documentos ISI; 6, mediana del número de citas recibidas por los documentos ISI; 7, mediana del cociente citas/documento ISI; 8, mediana del MCE para los documentos ISI; 9, mediana del tanto por ciento de documentos ISI en colaboración internacional; 10, mediana del tanto por ciento de documentos ISI no citados en el período de estudio.

### 3.3 Género

El valor de este análisis es orientativo puesto que no es posible atribuir una publicación firmada por varios autores a un único autor, sobre todo si se tiene en cuenta que en la actualidad la investigación es una actividad colectiva.

Según género se observó que los hombres publicaron mayor número de documentos que las mujeres en el período estudiado ( $p$  valor  $<0,05$ ), independientemente de si se comparó el número total, o el de documentos en ESP, o el subconjunto registrado exclusivamente en el NCR. Asimismo los hombres recibieron mayor número de citas y presentaron valores de C/D superiores a los de las publicaciones de las mujeres, si bien no se observaron diferencias significativas en el tanto por ciento de documentos no citados, ni en el de colaboración internacional, y tampoco en el MCE.

### 3.4 Visibilidad

Seis grupos de investigación recibieron mayor visibilidad en el período de estudio, es decir, se situaron de forma simultánea en el primer cuartil de las distribuciones de los indicadores: citas, C/D, MCE y %NC. El ratio entre el número de citas más alto y el más bajo fue de 88. Por contrario los ratios de la media de citas por documento (C/D), el porcentaje de documentos no citados (%NC) y el MCE fueron menores de 10 (Tabla 9). Se observó asimismo que Más de la

mitad de los grupos (52,82%) presentaron valores de MCE superiores a 1, es decir que sus publicaciones recibieron más citas que la media de la disciplina en el período de estudio.

Tabla 9. Indicadores de posición y dispersión de las distribuciones de los indicadores bibliométricos de visibilidad en la población de grupos estudiada

Indicador	Max <sup>1</sup>	Min <sup>2</sup>	Ratio <sup>3</sup>	P75 <sup>4</sup>	P50 <sup>5</sup>	P25 <sup>6</sup>	P75-P25 <sup>7</sup>
Citas	5.631	64	88	992	650	325	667
C/D	20,9	2,7	7,8	11,2	8,4	5,6	5,6
%NC	38,2	5,7	6,7	18,6	16,1	11,9	6,7
MCE	2,1	0,2	9,7	1,4	1,0	0,7	0,6

1 y 2, valores máximo y mínimo, respectivamente; 3, ratio entre el valor máximo y mínimo observado; 4, 5 y 6 percentiles 75, 50 y 25 de la distribución de cada indicador considerando los 53 grupos incluidos en el estudio; 7, rango intercuartil de la distribución de cada indicador. Los indicadores particulares de cada grupo están disponibles en el informe web:

<http://bibliometric.prbb.org/ciberesp>

### 3.5 Colaboración

#### 3.5.1 Colaboración Internacional y entre grupos

Los porcentajes de documentos en colaboración internacional y entre grupos mostraron una elevada dispersión en la población de grupos del CIBERESP (Tabla 10). Asimismo se observó que 7 de los 14 grupos situados en el primer cuartil según número de documentos presentaron también los porcentajes de colaboración internacional más elevados del conjunto de grupos del CIBERESP. En cuanto a la colaboración entre grupos se observó que solamente 2 de los grupos más activos según número de documentos publicados se situaron el primer cuartil según este indicador (Tabla 11).

Tabla 10. Indicadores de posición y dispersión de las distribuciones de los indicadores bibliométricos de colaboración en la población de grupos estudiada

Indicador	Max <sup>1</sup>	Min <sup>2</sup>	Ratio <sup>3</sup>	P75 <sup>4</sup>	P50 <sup>5</sup>	P25 <sup>6</sup>	P75-P25 <sup>7</sup>
Col.Int	72,8	2,1	34,2	34,8	19,4	10,8	24,1
Col.CIBER	71,8	0,0	NV	18,8	7,5	1,0	17,7

1 y 2, valores máximo y mínimo respectivamente; 3, ratio entre el valor máximo y mínimo observado; 4, 5 y 6 percentiles 75, 50 y 25 de la distribución de cada indicador considerando los 53 grupos incluidos en el estudio; 7, rango intercuartil de la distribución de cada indicador. Los indicadores particulares de cada grupo están disponibles en el informe web:

<http://bibliometric.prbb.org/ciberesp>

Tabla 11. Indicadores bibliométricos de colaboración de los grupos de investigación del CIBERESP, España 1997-2006 (grupos ordenados según número de documentos)

	DOCS ISI <sup>1</sup>	Perc D.ISI <sup>2</sup>	% Int <sup>3</sup>	Perc Col.Int <sup>4</sup>	Col.Ciber <sup>5</sup>	Perc Col.Ciber <sup>6</sup>
Grupo 29	322	1,00	34,85	0,75	0,30	0,17
Grupo 22	288	0,98	36,90	0,79	0,34	0,19
Grupo 33	210	0,96	21,90	0,54	0,00	0,00
Grupo 40	174	0,94	50,27	0,88	13,11	0,69
Grupo 2	173	0,92	33,33	0,71	0,57	0,21
Grupo 10	170	0,90	64,33	0,96	0,58	0,23
Grupo 16	154	0,88	10,78	0,25	0,00	0,00
Grupo 21	147	0,87	13,71	0,37	10,86	0,63
Grupo 25	145	0,85	9,58	0,19	1,80	0,31
Grupo 38	139	0,83	61,07	0,92	20,81	0,81
Grupo 9	130	0,81	35,17	0,77	11,72	0,65
Grupo 1	127	0,79	7,79	0,13	9,74	0,60
Grupo 43	118	0,77	13,93	0,38	1,64	0,29
Grupo 24	116	0,75	42,07	0,85	48,97	0,96
Grupo 3	110	0,73	18,88	0,48	9,18	0,56
Grupo 11	108	0,71	47,20	0,87	49,60	0,98
Grupo 20	97	0,69	40,21	0,83	0,00	0,00
Grupo 36	96	0,67	67,01	0,98	1,03	0,25
Grupo 34	92	0,65	72,82	1,00	47,57	0,92
Grupo 8	91	0,63	8,51	0,15	3,19	0,38
Grupo 7	87	0,62	32,63	0,69	6,32	0,48
Grupo 26	82	0,60	12,50	0,35	24,11	0,87
Grupo 27	81	0,58	20,43	0,52	3,23	0,40
Grupo 17	80	0,54	25,30	0,58	3,61	0,42
Grupo 28	80	0,54	63,53	0,94	71,76	1,00
Grupo 12	77	0,52	4,12	0,02	20,62	0,79
Grupo 14	76	0,50	27,17	0,60	7,61	0,52
Grupo 19	75	0,48	27,85	0,65	2,53	0,33
Grupo 30	74	0,46	11,84	0,33	7,89	0,54
Grupo 42	71	0,44	11,27	0,27	2,82	0,35
Grupo 47	70	0,40	51,69	0,90	31,46	0,90
Grupo 49	70	0,40	10,13	0,21	5,06	0,44
Grupo 37	69	0,38	7,25	0,10	0,00	0,00
Grupo 15	67	0,37	32,14	0,67	10,71	0,62
Grupo 41	65	0,35	7,22	0,08	22,68	0,85
Grupo 6	59	0,31	34,38	0,73	18,75	0,75
Grupo 48	59	0,31	11,29	0,29	9,68	0,58
Grupo 18	58	0,27	16,98	0,46	7,55	0,50
Grupo 44	58	0,27	6,25	0,06	3,13	0,37
Grupo 13	57	0,25	19,40	0,50	1,49	0,27
Grupo 4	53	0,23	7,55	0,12	0,00	0,00
Grupo 23	45	0,19	4,17	0,04	0,00	0,00
Grupo 45	45	0,19	15,25	0,44	22,03	0,83
Grupo 35	44	0,17	37,25	0,81	11,76	0,67
Grupo 43	43	0,15	23,08	0,56	29,23	0,88
Grupo 40	40	0,13	27,50	0,62	0,00	0,00
Grupo 50	36	0,12	2,13	0,00	14,89	0,71

Grupo 32	33	0,08	8,82	0,17	19,12	0,77
Grupo 39	33	0,08	11,76	0,31	0,00	0,00
Grupo 31	29	0,06	14,71	0,40	5,88	0,46
Grupo 52	25	0,04	10,34	0,23	0,00	0,00
Grupo 53	24	0,02	27,59	0,63	48,28	0,94
Grupo 46	21	0,00	14,89	0,42	14,89	0,71

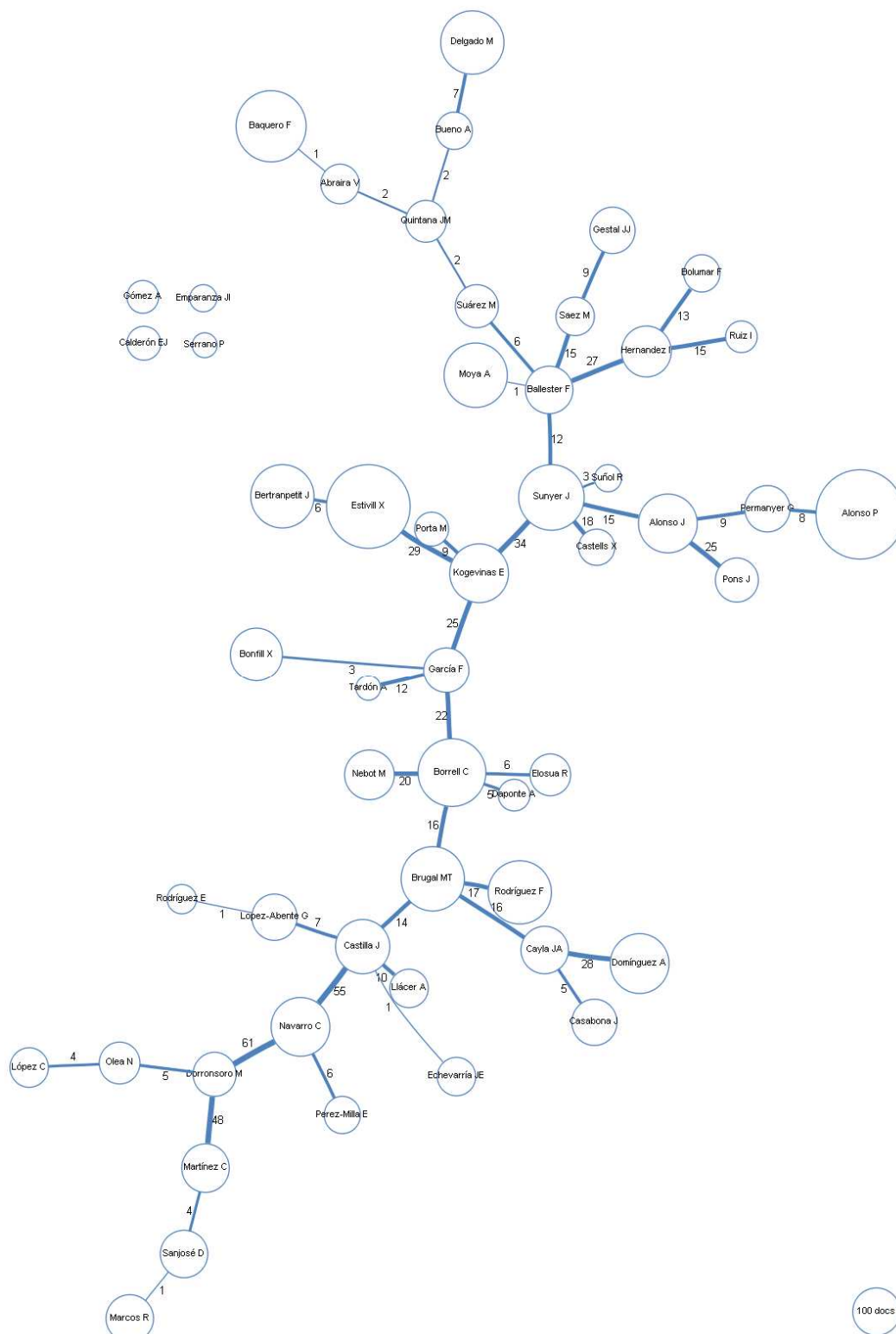
1, número de documentos ISI; 2, percentil del número de documentos ISI dentro del CIBERESP; 3, tanto por ciento de documentos ISI publicados en colaboración con autores en el extranjero; 4, percentil del tanto por ciento de documentos ISI publicados en colaboración con autores en el extranjero; 5, tanto por ciento de documentos publicados en colaboración con 2 o más grupos del CIBERESP; percentil del tanto por ciento de documentos publicados en colaboración con 2 o más grupos del CIBERESP.

### Representación gráfica de la red de colaboración entre los grupos del CIBERESP

En la figura 7 se representan las principales interacciones de coautoría de documentos que se produjeron entre los grupos entre 1997-2006. En la misma se observa que la práctica totalidad de los grupos reportados forma parte de la red de colaboración, lo que indica que los integrantes de estos grupos ya colaboraban de forma estable antes de formar parte del CIBERESP. Este no es el caso de los 4 grupos no conexos que aparecen como satélites.

En relación con la estructura de la red se observó que los grupos integrados por F Ballester y cols, J Sunyer y cols, E Kogevinas y cols, F Gardía y cols, C Borrel y cols, MT Brugal y cols, J Castilla y cols, C Navarro y cols, M Dorrnsoro y cols, y C Martínez y cols se situaron en una posición troncal unidos por fuertes aristas, lo que indica que son los principales componentes de la red en términos de mantenimiento de la conexión de los grupos mediante la publicación conjunta de documentos. En cambio, los grupos liderados por X Estivill y cols, J Bertranpetit y cols, P Alonso y cols, F Baquero y cols, y M Delgado y cols, aún a expensas de ser muy activos (elevado número de documentos), se sitúan en posiciones periféricas, indicativo de su menor grado de relación con el grueso de la actividad desarrollada por los grupos troncales.

Figura 7. Red de colaboración externa de los grupos caracterizados\*



\*Esta red se ha construido sobre la base de la coautoría (concomitancia de autores en una determinada publicación) del subconjunto de publicaciones atribuibles a los integrantes del CIBERESP, España 1997-2006.

### **Red de coautoría de los integrantes de los grupos reportados.**

Las redes de colaboración que se presentan a continuación dependen enteramente del número de publicaciones detectadas para cada autor, y por tanto pueden estar influenciadas por posibles errores, de defecto o exceso, en la asignación de documentos desde las firmas bibliográficas a sus correspondientes autores. Dichas redes se obtuvieron aplicando el mismo algoritmo MST que el caso anterior.

En relación con la forma de la red se observó que cerca de la mitad de los grupos (27) mostraron una disposición radial, y que en tres cuartas partes (21 grupos) el investigador principal se sitúa en el centro, lo que es indicativo del rol de líder que juega esta figura en estos grupos. Se observó otra tipología de grupo en la que el investigador principal y otro integrante de grupo, que generalmente fue tanto o más prolífico que líder, actuaron de enlace para el resto de integrantes del grupo (grupos de dos núcleos, con un total de nueve casos). En tercer lugar se observa otra tipología que incluye a otros nueve grupos donde los integrantes se organizan de forma lineal, y donde el investigador principal queda situado en una posición lateral. Con una estructura similar se observan tres grupos en los que los integrantes se ordenan formando una cadena corta donde el líder ocupa una posición central. Asimismo se observaron tres casos de grupos en los que los investigadores principales aparecieron desconectados del resto de integrantes del grupo. Finalmente existen dos grupos que aparecen representados muy parcialmente, en un caso debido a que el tanto por ciento de integrantes con al menos una publicación en el período es muy bajo, y en el otro debido al bajo número de integrantes del grupo.

**Listado de los grupos según estructura de la red de coautoría**

A continuación se presenta el número y responsable de los grupos según tipología estructural, como referencia para localizar la representación gráfica de las respectivas redes de colaboración.

**Grupos con estructura radial**

2	Moya Simarro, Andrés y cols,
3	Borrell Thio, Carme y cols,
6	Bolúmar Montrull, Francisco y cols,
7	López-Abente Ortega, Gonzalo y cols,
8	Permanyer Miralda, Gaietà y cols,
9	Alonso Caballero, Jordi y cols,
10	Bertranpetit Busquets, Jaume y cols,
12	Cayla Buqueras, Joan Artur y cols,
19	Olea Serrano, Nicolás y cols,
20	Marcos Dauder, Ricardo y cols,
21	Brugal Puig, María Teresa y cols,
22	Estivill Pallejà, Xavier y cols,
24	Navarro Sánchez, Carmen y cols,
25	Rodríguez Artalejo, Fernando y cols,
27	Casabona Barbarà, Jordi y cols,
29	Alonso Fernández, Pedro Luis
32	Llácer Gil de Ramales, Alicia y cols
33	Baquero Mochales, Fernando y cols,
35	Porta Serra, Miquel y cols,
36	Sanjosé Llongueras , Silvia de
37	López Sabater, Carmen y cols,
38	Kogevinas, Emmanouil y cols,
40	Sunyer i Deu, Jordi y cols,
41	Ballester Díez, Ferran y cols
45	Castells Oliveres, Xavier y cols,
49	Quintana López, José María y cols,
50	Ruíz Pérez, Isabel y cols,

**Grupo con estructura radial y el líder en posición central**

2	Moya Simarro, Andrés y cols,
3	Borrell Thio, Carme y cols,
6	Bolúmar Montrull, Francisco y cols,
7	López-Abente Ortega, Gonzalo y cols,
8	Permanyer Miralda, Gaietà y cols,
9	Alonso Caballero, Jordi y cols,
10	Bertranpetit Busquets, Jaume y cols,
12	Cayla Buqueras, Joan Artur y cols,
19	Olea Serrano, Nicolás y cols,
20	Marcos Dauder, Ricardo y cols,
22	Estivill Pallejà, Xavier y cols,
24	Navarro Sánchez, Carmen y cols,
29	Alonso Fernández, Pedro Luis
30	Elosua Llanos, Roberto y cols,
35	Porta Serra, Miquel y cols,
36	Sanjosé Llongueras , Silvia de

37	López Sabater, Carmen y cols,
38	Kogevinas, Emmanouil y cols,
40	Sunyer i Deu, Jordi y cols,
41	Ballester Díez, Ferran y cols
50	Ruíz Pérez, Isabel y cols,

**Grupos con dos núcleos que conectan el resto de integrantes**

1	Domínguez García, Angela y cols,
4	Calderón Sandubete, Enrique José y cols,
11	Castilla Catalán, Jesús y cols,
13	Echevarría Mayo, Juan Emilio y cols,
16	Delgado Rodríguez, Miguel y cols,
18	Nebot Adell, Manel y cols,
25	Rodríguez Artalejo, Fernando y cols,
26	Hernandez Aguado, Ildefonso y cols,
47	García Benavides, Fernando y cols,

**Grupos con estructura en cadena y líder en posición lateral**

5	Rodríguez Farré, Eduard y cols,
14	Gestal Otero, Juan Jesús y cols,
15	Pons Rafols, Joan Mv y cols,
28	Dorronsoro Iraeta, Miren y cols,
43	Bonfill Cosp, Xavier y cols,
44	Bueno Cavanillas, Aurora y cols,
48	Perez-Milla López, Emilio y cols,
51	Saez Zafra, Marc y cols
52	Serrano Aguilar, Pedro y cols,

**Grupos con estructura en cadena corta y líder en posición lateral**

17	Suárez-Varela, María Manuela y cols,
34	Martinez Garcia, Carmen y cols,
42	Abraira Santos, Victor y cols,

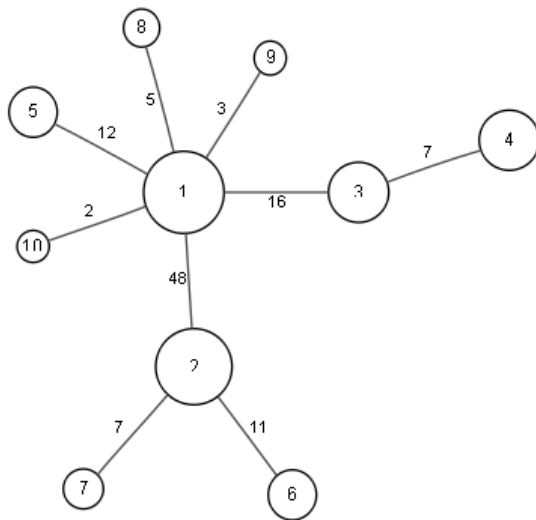
**Grupos con líderes desconectados del resto de integrantes**

31	Suñol Sala, Rosa y cols,
39	Emparanza Knörr, Jose Ignacio y cols,
46	Daponte Codina, Antonio y cols,

**Grupos parcialmente representados**

23	Gómez de la Cámara, Agustín y cols,
53	Tardón García, Adonina y cols,

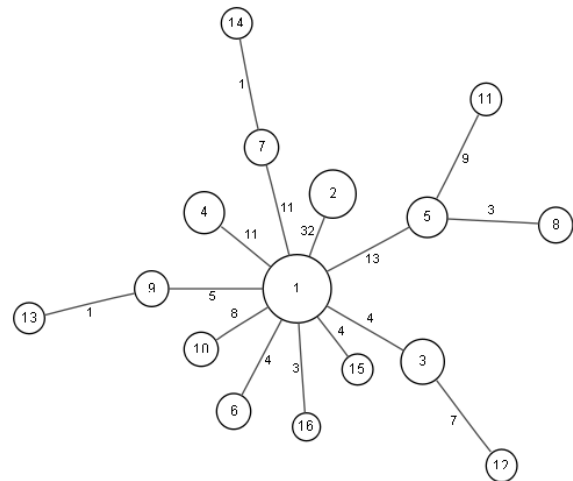
Redes de coautoría de los integrantes de los grupos reportados



**Grupo 1:** (10 de 11 integrantes)

**Domínguez García, Angela y cols**

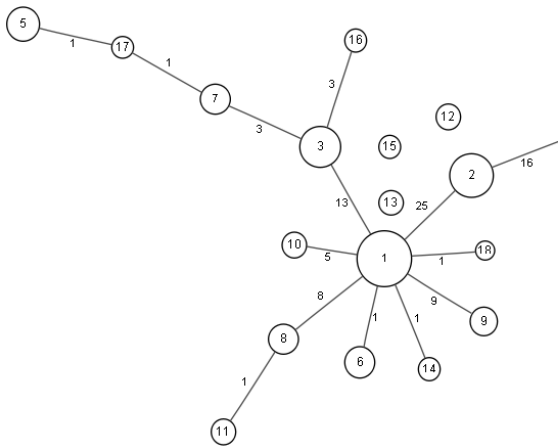
1, Domínguez García, Angela; 2, Salleras Sanmarti, Luis; 3, Godoy García, Pere; 4, Jansa Lopez Del Vallado, Josep Maria; 5, Cardeñosa Marin, Nieves; 6, Plans Rubio, Pedro; 7, Batalla Clavell, Joan; 8, Torner Gràcia, Nuria; 9, Oviedo de la Fuente, Manuel; 10, Muñoz García, Pilar



**Grupo 3:** (16 de 17 integrantes)

**Borrell Thio, Carme y cols**

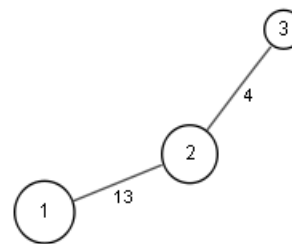
1, Borrell Thió, Carme; 2, Pasarín Rua, Maria Isabel; 3, Álvarez-Dardet Díaz, Carlos; 4, Rohlf's Barbosa, Izabella; 5, Artazcoz Lazcano, Lucia; 6, Pérez Albarracín, Gloria; 7, Rodríguez Sanz, Maica; 8, Escriba Agüir, Vicenta; 9, Peiró Pérez, Rosana; 10, Ferrando Belart, Josep; 11, Cortès Franch, Immaculada; 12, Vives Cases, Carmen; 13, Díez David, Elia; 14, Pérez González, Katherine; 15, Salvador Peral, Joaquin; 16, Puigpinós Riera, Rosa



**Grupo 2:** (18 de 23 integrantes)

**Moya Simarro, Andrés y cols**

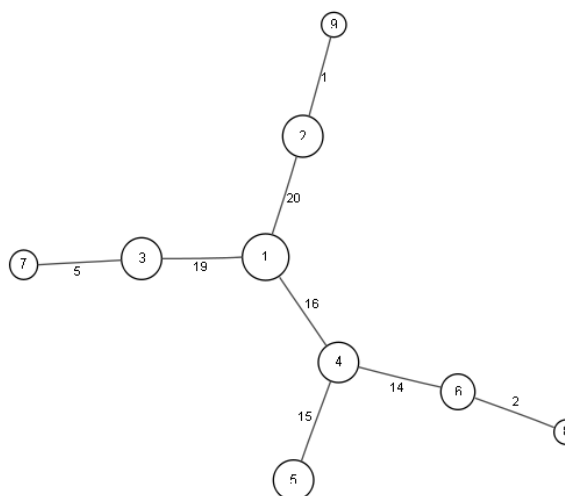
1, Moya Simarro, Andres; 2, Latorre Castillo, Amparo; 3, González Candelas, Fernando; 4, Silva Moreno, Francisco José; 5, López Labrador, Francisco Javier; 6, Tamames De La Huerta, Javier; 7, Gosálbes Soler, María José; 8, Gil García, Rosario; 9, Bracho Lapiedra, Maria Alma; 10, Cuevas Torrijos, José María; 11, Peretó Magraner, Juli; 12, Pignatelli Moreno, Miguel; 13, Abellán Andrés, Juan José; 14, Belda Cuesta, Eugeni; 15, D'Auria, Guisepppe; 16, Jiménez Hernández, Nuria; 17, Coscollá Devís, Mireia; 18, Furió Gomar-González, Victoria



**Grupo 5:**

**Rodríguez Farré, Eduard y cols** (3 de 7 integrantes)

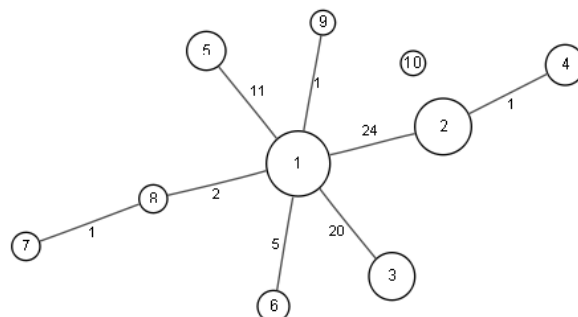
1, Rodríguez Farré, Eduard; 2, Sunol Esquirol, Cristina; 3, Babot i Riera, Zoila



**Grupo 4:** (9 de 10 integrantes)

**Calderón Sandubete, Enrique José y cols**

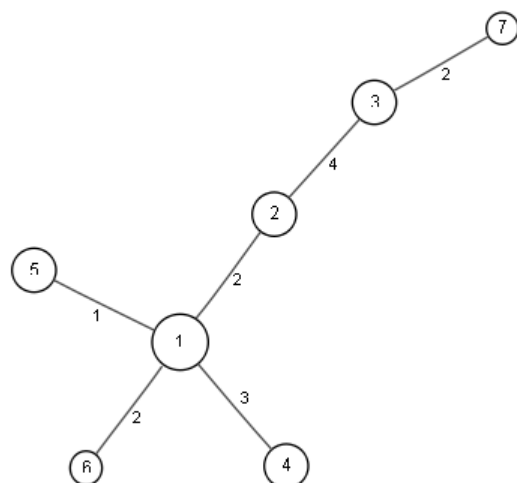
1, Calderón Sandubete, Enrique José; 2, Medrano Ortega, Francisco Javier; 3, Varela Aguilar, José Manuel; 4, Respaldiza Salas, María Nieves; 5, Montes Cano, Marco Antonio; 6, Horra Padilla, María del Carmen de la; 7, González de la Puente, Miguel Ángel; 8, Friaza Patiño, Vicente; 9, Pérez Lozano, María José



**Grupo 7:** (10 de 13 integrantes)

**López-Abente Ortega, Gonzalo y cols**

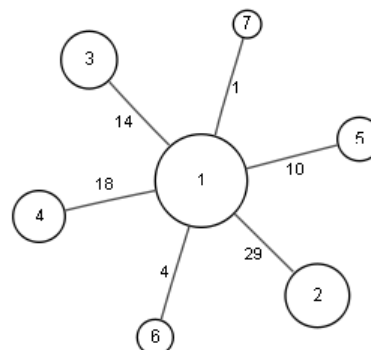
1, Pollan Santamaria, Maria Anunciacion; 2, Lopez-Abente Ortega, Gonzalo; 3, Aragonés Sanz, Nuria; 4, Pastor Barriuso, Roberto; 5, Pérez Gómez, Beatriz; 6, Lope Carvajal, Virginia; 7, Boldo Pascua, Elena; 8, Ramis Prieto, Rebeca; 9, Fernández Navarro, Pablo; 10, López Cima, María Felicitas



**Grupo 6:**

**Bolúmar Montrull, Francisco y cols** (7 de 8 integrantes)

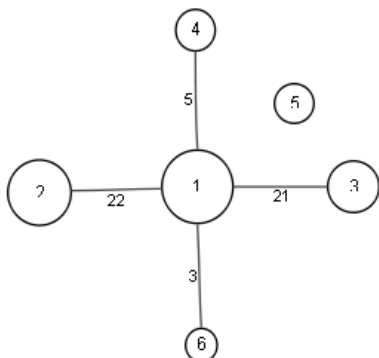
1, Vioque López, Jesús; 2, Bolumar Montrull, Francisco; 3, Rebagliato Ruso, Marisa; 4, García de la Hera, Manuela; 5, Weinbrenner, Tanja; 6, Quiles Izquierdo, Joan; 7, Ramón Bonache, Rosa Maria



**Grupo 9:** (7 de 7 integrantes)

**Alonso Caballero, Jordi y cols**

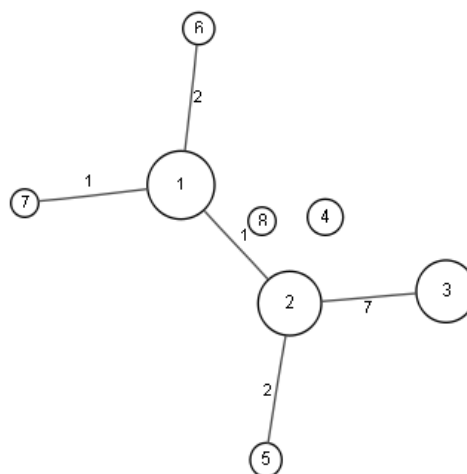
1, Alonso Caballero, Jordi; 2, Ferrer Forés, Montserrat; 3, Domingo Salvany, Antònia; 4, Vilagut Saiz, Gemma; 5, Codony Bodas, Miquel; 6, Valderas Martínez, Jose María; 7, Garín Boronat, Olatz



**Grupo 8:** (6 de 7 integrantes)

**Permanyer Miralda, Gaietà y cols.**

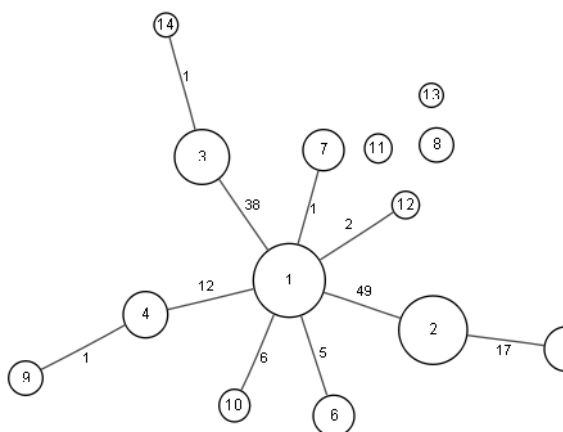
1, Permanyer Miralda, Gaietà; 2, Ribera Solé, Aida; 3, Cascant Castelló, Purificació; 4, Ferreira González, Ignacio; 5, Mitjavila Villeró, Francesca; 6, Soriano Palacios, Núria



**Grupo 11:** (8 de 16 integrantes)

**Castilla Catalán, Jesús y cols**

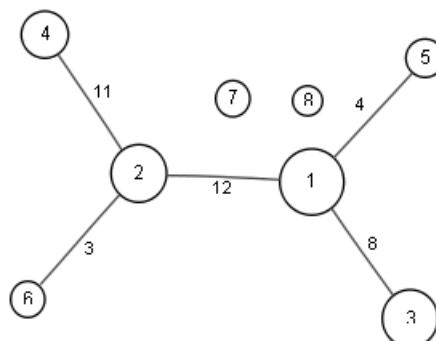
1, Castilla Catalan, Jesus; 2, Barricarte Gurrea, Aurelio; 3, Ardanaz Aicua, Eva; 4, Ascunce Elizaga, Nieves; 5, Barcos Urtiaga, Ana Isabel; 6, Elizalde Soto, Lázaro; 7, Irisarri Zamarbide, Fátima; 8, Urtiaga Domínguez, Mikel



**Grupo 10:** (14 de 20 integrantes)

**Bertranpetit Busquets, Jaume y cols**

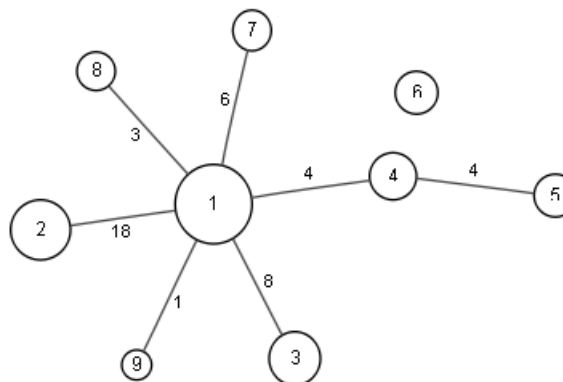
1, Bertranpetit Busquets, Jaume; 2, Calafell Majó, Francesc; 3, Comas Martínez, David; 4, Lalueza Fox, Carlos; 5, Bosch Fusté, Elena; 6, Navarro Cuartiellas, Arcadi; 7, Rosa de la Cruz, Araceli; 8, Casals López, Ferran; 9, Marquès Bonet, Tomàs; 10, Sampietro Bergua, María Lourdes; 11, Pons Pons, Joan; 12, Ramírez Soriano, Anna; 13, Berniell Lee, Gemma; 14, Gardner, Michelle



**Grupo 13:** (8 de 11 integrantes)

**Echevarría Mayo, Juan Emilio y cols**

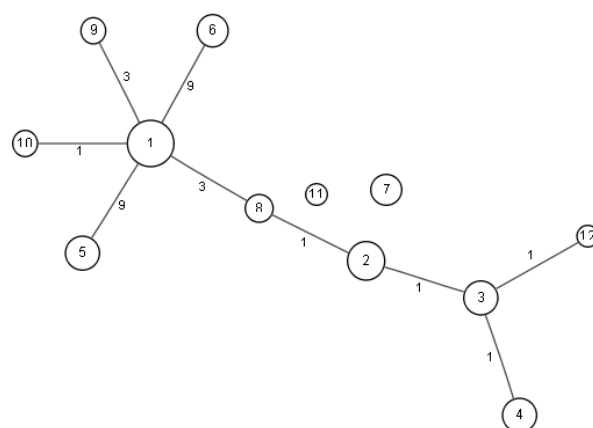
1, Ory Manchón, Fernando de; 2, Echevarría Mayo, Juan Emilio; 3, Sanz Moreno, Juan Carlos; 4, Mosquera Gutiérrez, María Del Mar; 5, Guisasola Gorriti, María Eulalia; 6, Castellanos Nadal, Ana; 7, Martínez Torres, Alex Omar; 8, Royuela Casamayor, Enrique



**Grupo 12:** (9 de 12 integrantes)

**Cayla Buqueras, Joan Artur y cols**

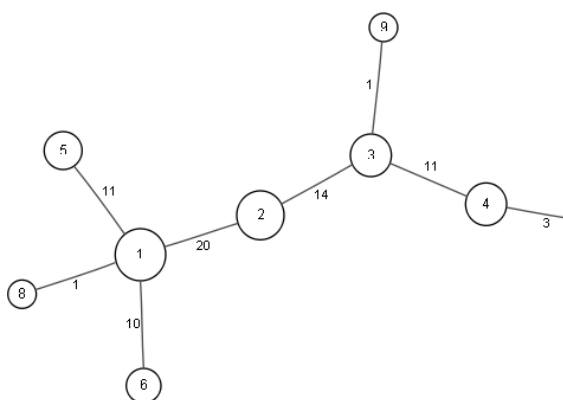
1, Cayla Buqueras, Joan Artur; 2, García de Olalla Rizo, Patricia; 3, Martín Sánchez, Vicente; 4, Pañella i Noguera, Helena; 5, Orcau Palau, Angels; 6, Rius Gibert, Cristina; 7, Rodrigo Sanz, María Teresa; 8, Ferrer Escobar, María Dolores; 9, Tortajada Alamilla, Cecilia



**Grupo 15:** (12 de 15 integrantes)

**Pons Rafols, Joan Mv y cols**

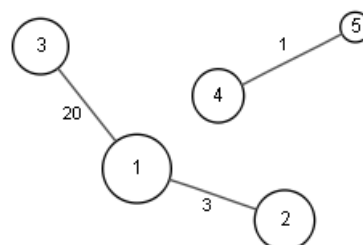
1, Rajmil Rajmil, Luis Alberto; 2, Espallargues Carreras, Mireia; 3, Pons Rafols, Joan Maria Vianney; 4, Sánchez Ruiz, Emilia; 5, Berra Ramos, Silvina; 6, Serra Sutton, Victoria; 7, Allepuz Palau, Alejandro; 8, Estrada Sabadell, Maria Dolores; 9, Guillamon Chale, Imma; 10, Tebé Cordoní, Cristian; 11, Almazan Saez, Caridad; 12, Oliva Oliva, Gloria



**Grupo 14:** (9 de 9 integrantes)

**Gestal Otero, Juan Jesús y cols**

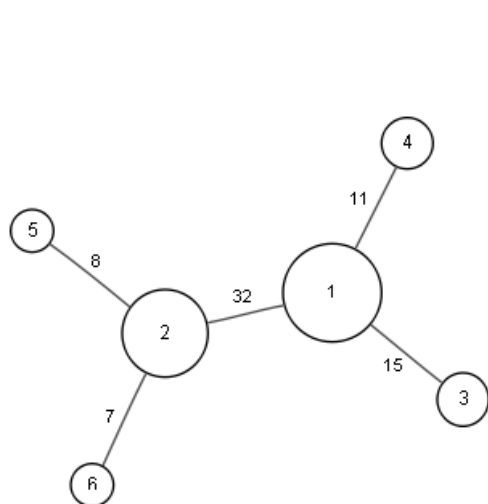
1, Figueiras Guzman, Adolfo; 2, Gestal Otero, Juan Jesus; 3, Caamaño Isorna, Francisco; 4, Takkouche Souilamas, El Bahi; 5, Ruano Raviña, Alberto; 6, Barros Dios, Juan Miguel; 7, Montes Martínez, Agustín; 8, Taracido Trunk, Margarita; 9, Smyth Chamosa, Ernesto



**Grupo 17:** (5 de 5 integrantes)

**Suárez-Varela, María Manuela y cols**

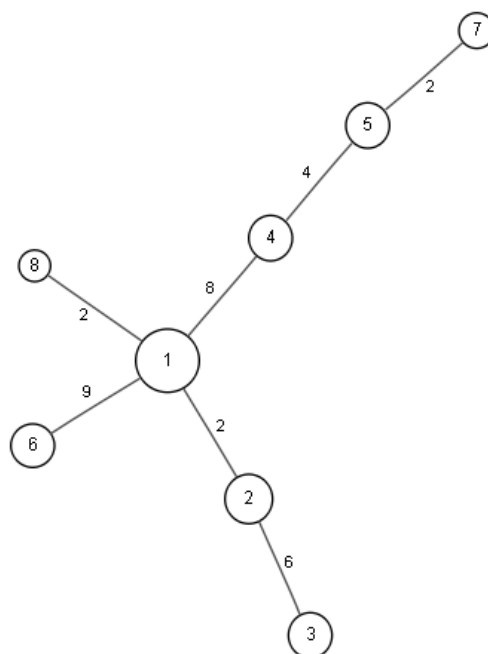
1, Morales Suárez-Varela, María Manuela del Mar; 2, Hernandez Mijares, Antonio; 3, Llopis González, Agustín; 4, Rojo Moreno, Luis; 5, Ruiz Rojo, Elías



**Grupo 16:** (6 de 7 integrantes)

**Delgado Rodríguez, Miguel y cols.**

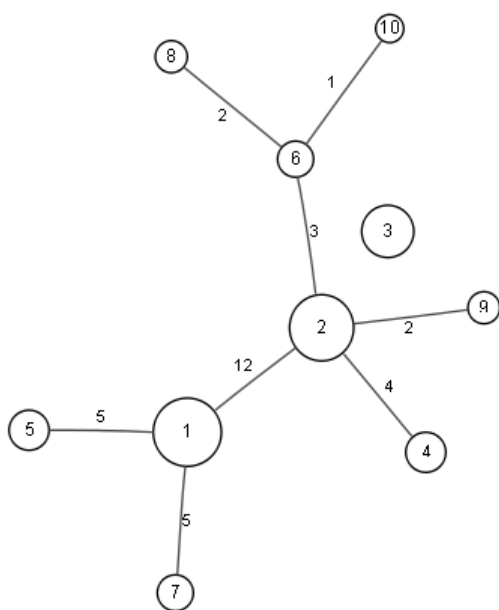
1, Llorca Diaz, Javier; 2, Delgado Rodríguez, Miguel; 3, Prieto Salceda, María Dolores; 4, Dierssen Sotos, Trinidad; 5, Palma Pérez, Silvia; 6, Mariscal Ortíz, Marcial



**Grupo 19:** (8 de 9 integrantes)

**Olea Serrano, Nicolás y cols**

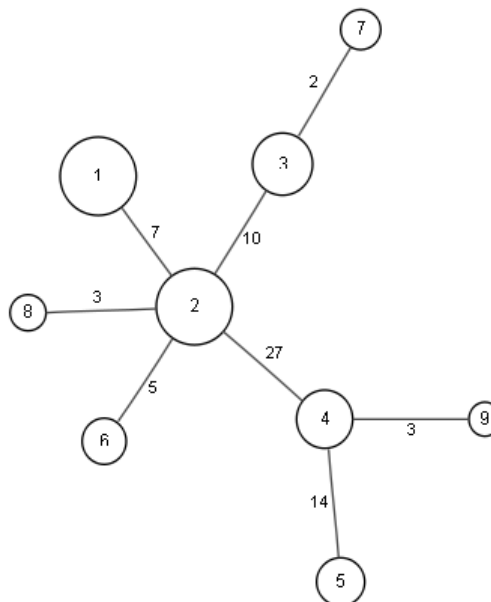
1, Olea Serrano, Nicolas; 2, Campoy Folgoso, Cristina; 3, Molina Font, Juan Antonio; 4, Pedraza Muriel, Vicente; 5, Villalobos Torres, Mercedes; 6, Fernández Cabrera, Mariana Fátima; 7, Guirado Lorente, Damián; 8, López Espinosa, María José



**Grupo 18:** (10 de 12 integrantes)

**Nebot Adell, Manel y cols**

1, Nebot Adell, Manel; 2, Villalbí Hereter, Joan Ramon; 3, García-Altés, Anna; 4, Guix Oliver, Joan; 5, Ariza Cardenal, Carlos; 6, Centrich, Francesc; 7, López Medina, María José; 8, Arqués Bote, Josep F; 9, Casas Segala, Conrad; 10, Fontcuberta, Mireia

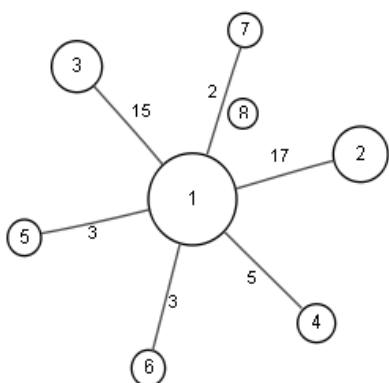


**Grupo 21:**

**Brugal Puig, María Teresa y cols** (9 de 9 integrantes)

1, Regidor Poyatos, Enrique; 2, Fuente De Hoz, Luis de la ; 3, Brugal Puig, María Teresa; 4, Barrio Anta, Gregorio; 5, Bravo Portela, Maria Jose; 6, Belza Egozcue, María José; 7, Rodríguez-Martos Dauer, Alicia; 8, Silva do Rosario, Teresa Cristina; 9, Vallejo Ruíz De León, Fernando

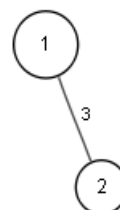
Anna; 16, Pantano Rubiño, Lorena; 17, Ventayol García, Marina; 18, Villatoro Gómez, Sergio



**Grupo 20:** (8 de 10 integrantes)

**Marcos Dauder, Ricardo y cols**

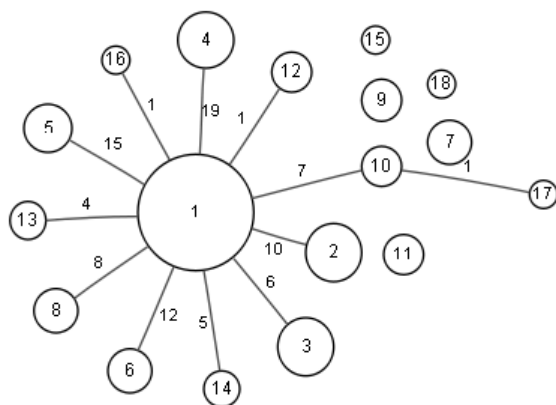
1, Marcos Dauder, Ricardo; 2, Xamena López, Noel; 3, Velázquez Henar, Antonia; 4, López Castel, Arturo; 5, Baida Gil, Aida; 6, Hernández Bonilla, Alba; 7, Guillamet Cros, Emma; 8, Alarcón Sánchez, Lourdes



**Grupo 23:** (2 de 3 integrantes)

**Gómez de la Cámara, Agustín y cols**

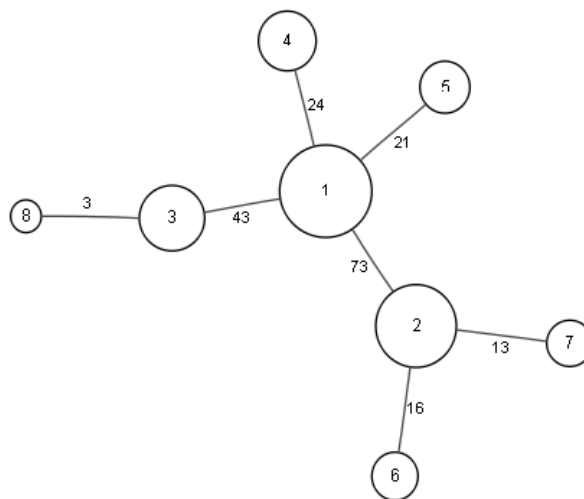
1, Gomez de la Camara, Agustin; 2, Cruz Bértolo, Francisco Javier de la



**Grupo 22:**

**Estivill Pallejà, Xavier y cols** (18 de 41 integrantes)

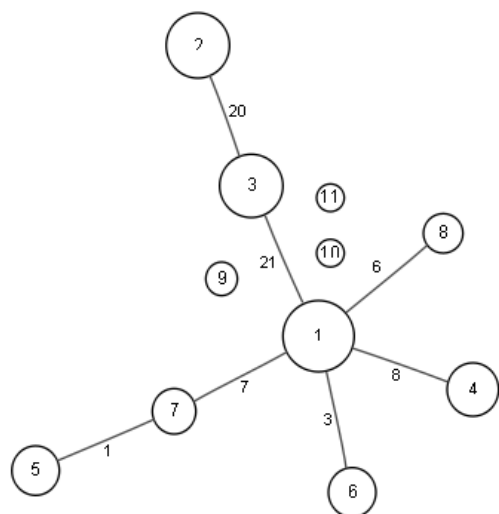
1, Estivill Palleja, Xavier; 2, González Ruíz, Juan Ramón; 3, Martí Puig, Eulalia; 4, Gratacòs Mayora, Mònica; 5, Rabionet Janssen, Raquel; 6, Armengol Dulcet, Lluís; 7, Cáceres Aguilar, Mario; 8, Cid Ibeas, Rafael de; 9, Montfort Roca, Magdalena; 10, Ballana Guix, Ester; 11, Flames Bonilla, Nuria; 12, Ponsa Arjona, Inmaculada; 13, Espinosa Parrilla, Yolanda; 14, Morell Oriol, Marta; 15, Brunet Vega,



**Grupo 25:** (8 de 9 integrantes)

**Rodríguez Artalejo, Fernando y cols**

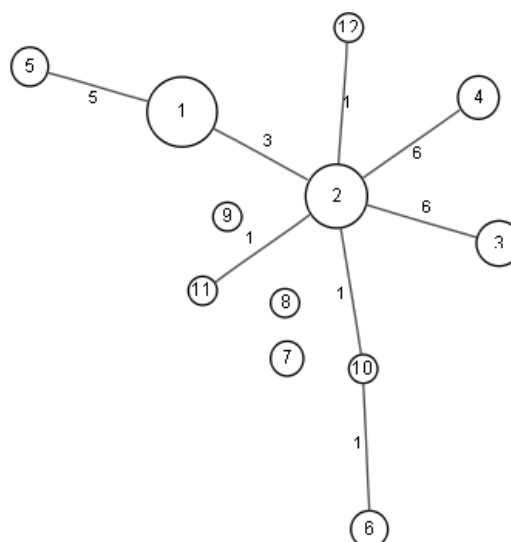
1, Rodriguez Artalejo, Fernando; 2, Banegas Banegas, José Ramón; 3, Guallar Castellón, Pilar; 4, Gutiérrez-Fisac, Juan Luis; 5, López García, Esther; 6, Graciani Pérez-Regadera, María Auxiliadora; 7, Villar Álvarez, Fernando; 8, León Muñoz, Luz María



**Grupo 24:** (11 de 13 integrantes)

**Navarro Sánchez, Carmen y cols**

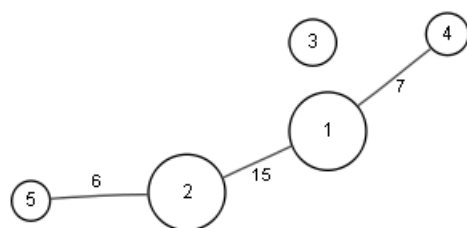
1, Navarro Sanchez, Carmen; 2, Tormo Diaz, Maria Jose; 3, Chirlaque López, María Dolores; 4, Pérez Flores, Domingo; 5, García-Marcos Álvarez, Luis Vicente; 6, Guillen Perez, Jose Jesus; 7, Cirera Suárez, Lluís; 8, García Fulgueiras, Ana María; 9, Torres Cantero, Alberto Manuel; 10, García Ortúzar, Visitación; 11, García Pina, Rocío



**Grupo 27:** (12 de 22 integrantes)

**Casabona Barbarà, Jordi y cols**

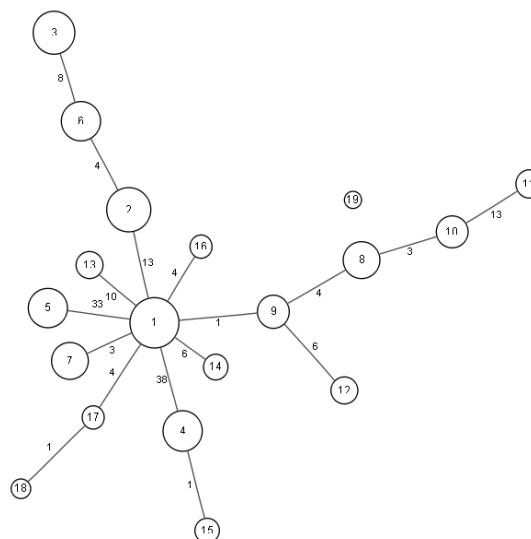
1, Matas Andreu, Joana María Lourdes; 2, Casabona Barbara, Jordi; 3, Almeda Ortega, Jesús; 4, Esteve Gómez, Anna; 5, Martró Català, Elisa; 6, Folch Toda, María Cinta; 7, Loureiro Varela, Eva; 8, Alquézar Arbe, Aitor; 9, Lugo Colón, Rossie G.; 10, López Corbeto, Evelyn; 11, Montoliu Giménez, Alexandra; 12, Vives Martín, Núria



**Grupo 26:** (5 de 5 integrantes)

**Hernandez Aguado, Ildefonso y cols**

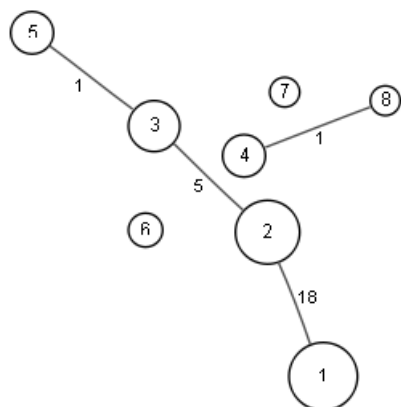
1, Perez-Hoyos, Santiago; 2, Hernandez Aguado, Ildefonso; 3, Aranz Andrés, Jesus Maria; 4, Ferreros, Inmaculada; 5, Lumbreras Lacarra, Blanca



**Grupo 29:** (19 de 30 integrantes)

**Alonso Fernández, Pedro Luis y cols**

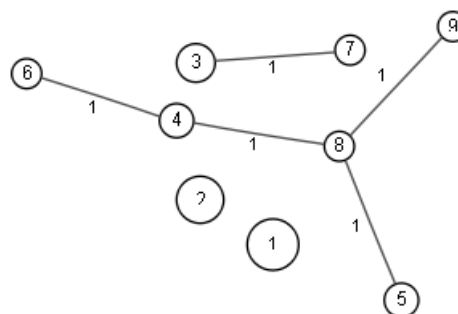
1, Alonso Fernandez, Pedro Luis; 2, Quinto Domech, Llorenç; 3, Ruiz Blázquez, Joaquín; 4, Menendez Santos, Clara; 5, Aponte Varón, John Jairo; 6, Gascón Brustenga, Joaquim; 7, Ascaso Terrén, Carlos; 8, Trilla García, Antonio de Padua; 9, Carne Cladellas, Francisco Javier; 10, Bayas Rodríguez, José María; 11, Vilella i Morató, Anna; 12, Arnaiz Gargallo, Joan Albert; 13, Roca Aparicio, Anna; 14, Guinovart Florensa, Caterina; 15, Ordi Maja, Jaume; 16, Mayor Aparicio, Alfredo Gabriel; 17, Sanz Bravo, Sergi; 18, Dobaño Lázaro, Carlota; 19, Naniche, Denise



**Grupo 28:** (8 de 12 integrantes)

**Dorronsoro Iraeta, Miren y cols**

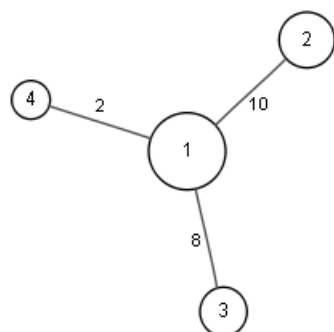
1, Dorronsoro Iraeta, Miren; 2, Amiano Etxezarreta, Pilar; 3, Larrañaga Larrañaga, Nerea; 4, Ibarluzea Maurologoitia, Jesús María; 5, Aldasoro Unamuno, Elena; 6, Arriola Larrarte, Larraitz; 7, Goñi Irigoyen, José Fernando ; 8, Santa Marina Rodríguez, Loreto



**Grupo 31:** (9 de 15 integrantes)

**Suñol Sala, Rosa y cols.**

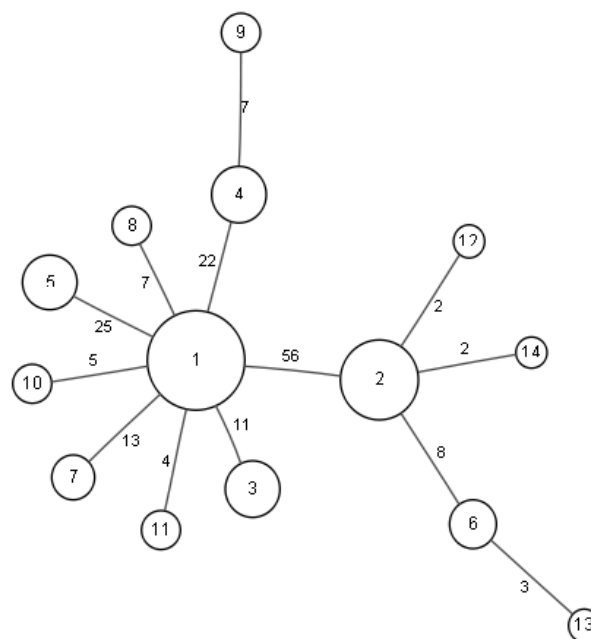
1, Escarrabill Sanglas, Joan; 2, Borrell Carrio, Francesc; 3, Carrasco García, Genís; 4, Suñol Sala, Maria Rosa; 5, Vallejo Gutiérrez, Paula; 6, Bañeres Amella, Joaquim; 7, Humet Cienfuegos, Carlos; 8, Mauri Santuré, Jordi; 9, Saura Grífol, Rosa María



**Grupo 30:**

**Elosua Llanos, Roberto y cols** (4 de 4 integrantes)

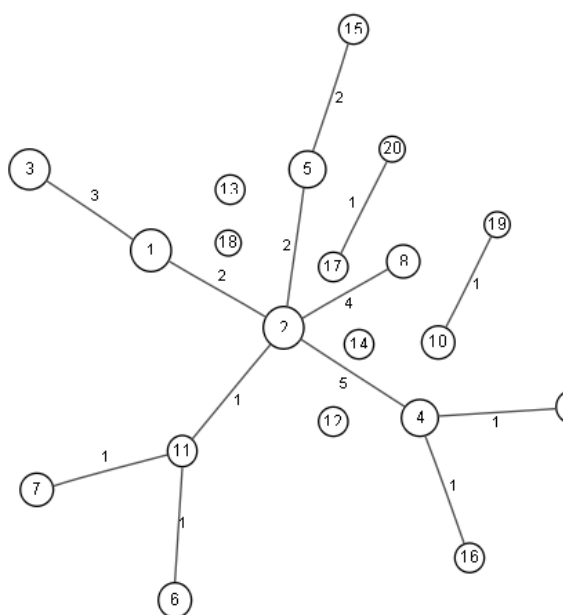
1, Elosua Llanos, Roberto; 2, Vila Domenech, Joan; 3, Molina Ferragut, Lluís; 4, Martí Soler, Helena



**Grupo 33:** (14 de 18 integrantes)

**Baquero Mochales, Fernando y cols**

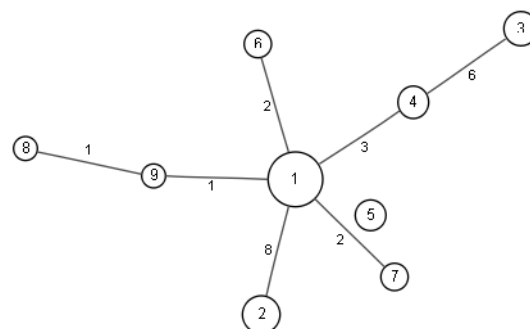
1, Baquero Mochales, Fernando; 2, Cantón Moreno, Rafael; 3, Martínez Menéndez, Jose Luis; 4, Coque González, María Teresa; 5, Morosini, María-Isabel; 6, Campo Moreno, Rosa del; 7, Galán Montemayor, Juan Carlos; 8, Pérez Díaz, José Claudio; 9, Silva Novais, Ángela da; 10, Valverde de Francisco, Aránzazu; 11, Turrientes López, María del Carmen; 12, Gómez de la Pedrosa, Elia; 13, Ruiz Garbajosa, Patricia; 14, García Castillo, María



**Grupo 32:** (20 de 24 integrantes)

**Mateo Ontañón, Salvador De y cols**

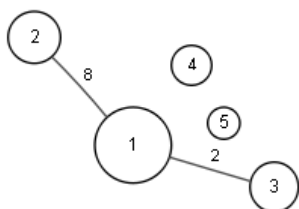
1, Herrera Guibert, Dionisio José; 2, Mateo Ontañón, Salvador De; 3, Barrasa Blanco, Alicia; 4, Cano Portero, Rosa; 5, Hernández Pezzi, Gloria; 6, Llácer Gil De Ramales, Alicia; 7, Peña-Rey Lorenzo, Isabel; 8, Larrauri Cámara, Amparo; 9, Suárez Rodriguez, Berta; 10, Sánchez Serrano, Luisa Pilar; 11, Martínez de Aragón Esquivias, María Victoria; 12, Fernández-Cuenca Gómez, Rafael; 13, Oliva Domínguez, Jesús Angel; 14, Simón Soria, Fernando; 15, Soler Crespo, Pilar; 16, Tello Anchuela, Odorina; 17, Varela Martinez, Maria del Carmen; 18, Martín Granado, Ascensión; 19, Rodríguez Fernández, Silvia; 20, Venanzi Vicentini, Jacqueline de



**Grupo 35:** (9 de 12 integrantes)

**Porta Serra, Miquel y cols**

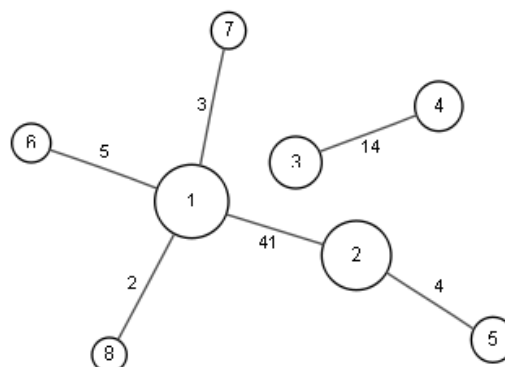
1, Porta Serra, Miquel; 2, Alguacil Ojeda, Juan; 3, Macià Guilà, Francesc; 4, Casamitjana Abella, Montserrat; 5, Gasull Panadés, Magda; 6, Crous Bou, Marta; 7, Puigdomènech Puig, Elisa; 8, López Jimenez, Tomàs; 9, Morales Bartolomé, Eva



**Grupo 34:**

**Martínez García, Carmen y cols** (5 de 5 integrantes)

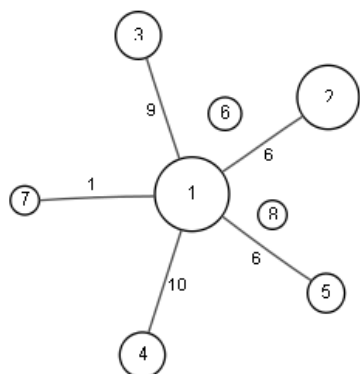
1, Martínez García, Carmen; 2, Sanchez Perez, Maria Jose; 3, Peris Bonet, Rafael; 4, Sanchez-Cantalejo Ramirez, Emilio; 5, García Gutiérrez, José Francisco



**Grupo 37:** (8 de 9 integrantes)

**López Sabater, Carmen y cols**

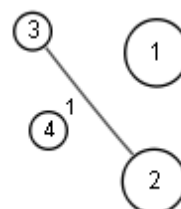
1, Lopez Sabater, M. Carmen; 2, Castellote Bargalló, Ana Isabel; 3, Franch Masferrer, Ángeles; 4, Castellote Bargalló, Cristina; 5, Romeu Nadal, Meritxell; 6, Chávez Servín, Jorge Luís; 7, Torre Carbot, Karina de la; 8, Bondia Pons, Isabel



**Grupo 36:** (8 de 11 integrantes)

**Sanjosé Llongueras, Silvia de y cols**

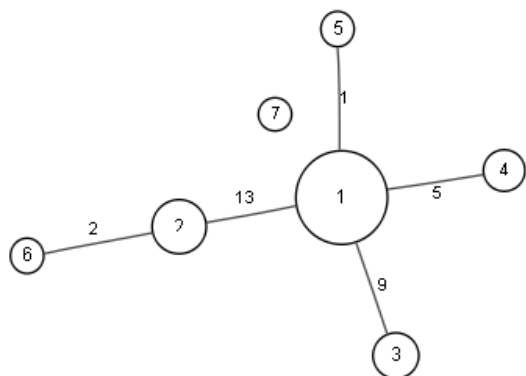
1, Sanjosé Llongueras, Silvia de; 2, Castellsagué Piqué, Xavier; 3, Domingo Domenech, Eva; 4, Font Marimon, Rebeca; 5, Benavente Moreno, Yolanda; 6, Alemany Vilches, Laia; 7, Alberó Abril, Ginesa; 8, Klostermeier, Joellen



**Grupo 39:** (4 de 11 integrantes)

**Emparanza Knörr, Jose Ignacio y cols**

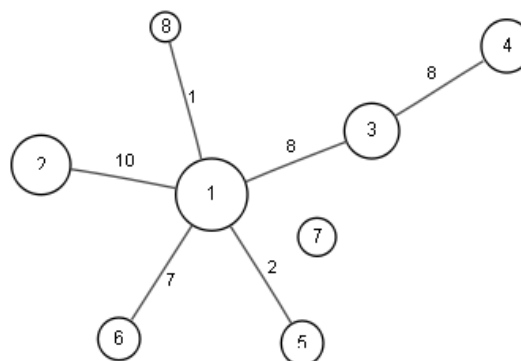
1, Pijoan Zubizarreta, José Ignacio; 2, Emparanza Knörr, José Ignacio; 3, Artetxe Ocasar, José María; 4, Zaballa Iñiguez, Manuel



**Grupo 38:** (7 de 11 integrantes)

**Kogevinas, Emmanouil y cols**

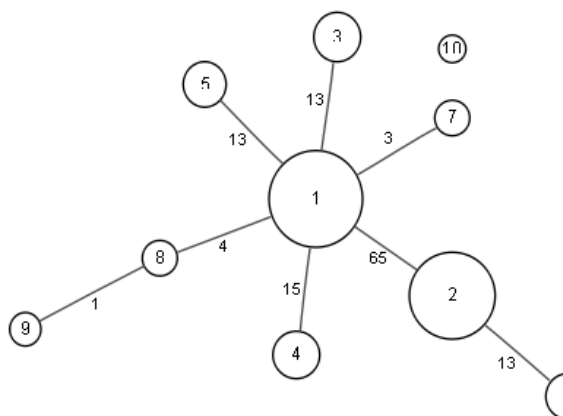
1, Kogevinas, Manolis; 2, Zock, Jan-Paul; 3, Villanueva Belmonte, Cristina M.; 4, Castaño Vinyals, Gemma; 5, Mirabelli, Maria C; 6, Plana Hortonedá, Estel; 7, Méndez, Michelle A



**Grupo 41:** (8 de 9 integrantes)

**Ballester Díez, Ferran y cols**

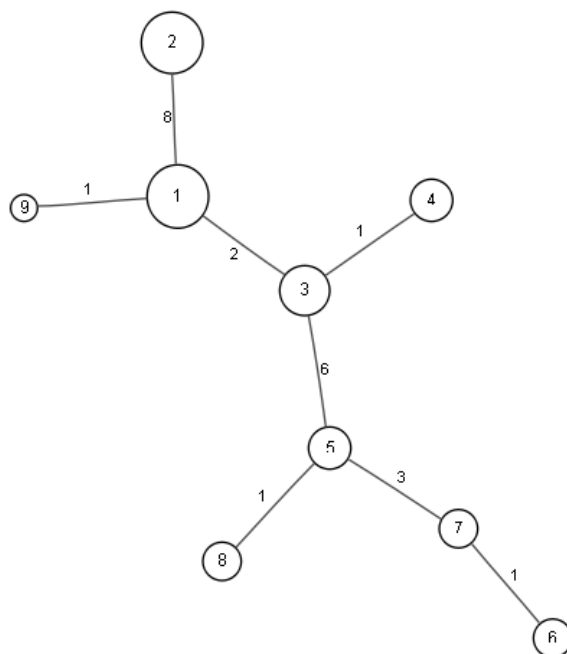
1, Ballester Díez, Ferran; 2, Tenías Burillo, José María; 3, Bellido Blasco, Juan Bautista; 4, Arnedo Pena, Alberto; 5, Marco Macián, Alfredo; 6, Íñiguez Hernández, Carmen; 7, Gómez Pajares, Fernando; 8, Esplugues Cebrían, Ana



**Grupo 40:** (10 de 15 integrantes)

**Sunyer i Deu, Jordi y cols**

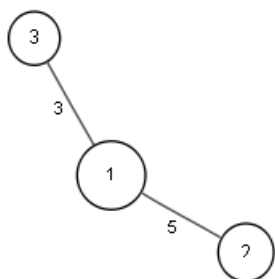
1, Sunyer i Deu, Jordi; 2, Antó Boqué, Josep Maria; 3, Torrent Quetglas, Matias; 4, Basagaña Flores, Xavier; 5, Kunzli, Nino; 6, García Aymerich, Judith; 7, Medina Ramón, Mercedes; 8, García Esteban, Raquel; 9, Aguilera Jimenez, Immaculada; 10, Vrijheid, Martine



**Grupo 43:** (9 de 10 integrantes)

**Bonfill Cosp, Xavier y cols**

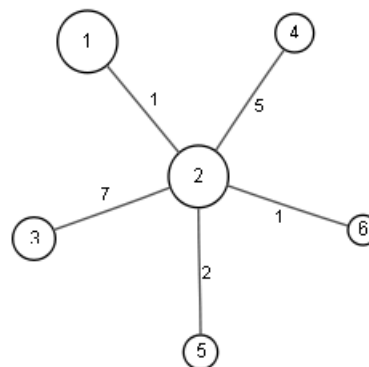
1, Gich Saladich, Ignasi Jo.; 2, Sola Puigjaner, Ricard; 3, Bonfill Cosp, Xavier; 4, Bolibar Ribas, Ignasi; 5, Urrutia Cuchi, Gerard; 6, Alonso Coello, Pablo; 7, Roque Figuls, Marta; 8, Subirana Casacuberta, Mireia; 9, Quintana Ruíz, María Jesús



**Grupo 42:** (3 de 3 integrantes)

**Abraira Santos, Victor y cols**

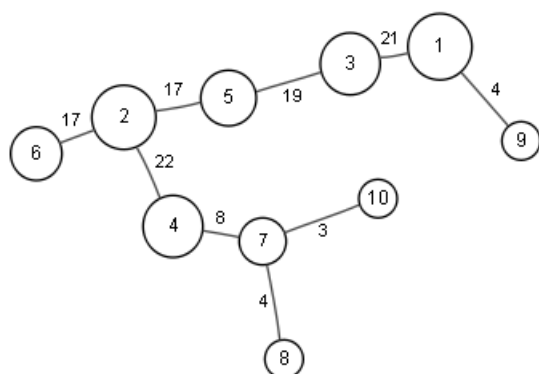
1, Abraira Santos, Victor J.; 2, Zamora Romero, Javier; 3, Muriel García, Alfonso



**Grupo 45:**

**Castells Oliveres, Xavier y cols** (6 de 7 integrantes)

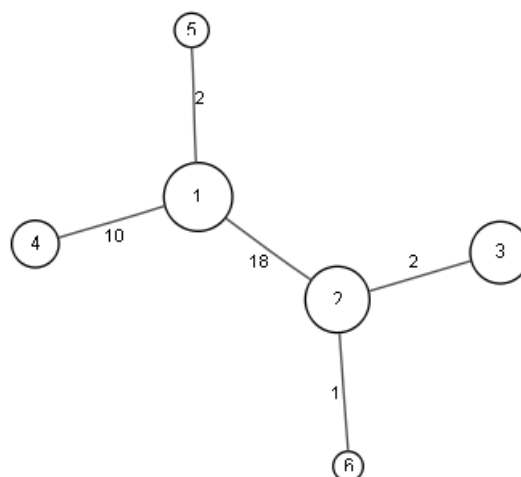
1, Sala Serra, María; 2, Castells Oliveres, Xavier; 3, Cots Reguant, Francesc; 4, Comas Serrano, Mercè; 5, Riu Camps, Marta; 6, Molins Lleontart, Eduard



**Grupo 44:** (10 de 12 integrantes)

**Bueno Cavanillas, Aurora y cols**

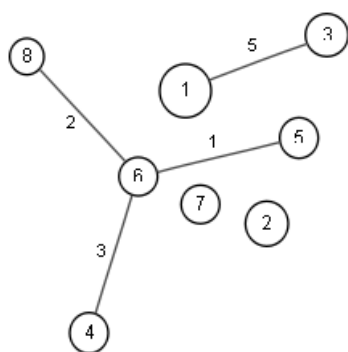
1, Luna del Castillo, Juan de Dios; 2, Bueno Cavanillas, Aurora; 3, Lardelli Claret, Pablo; 4, Galvez Vargas, Ramon; 5, Jiménez Moleón, José Juan; 6, García Martín, Miguel; 7, Espigares García, Miguel; 8, Espigares Rodríguez, Elena; 9, Moreno Abril, Obdulía; 10, Fernández-Crehuet Navajas, Milagros



**Grupo 47:** (6 de 11 integrantes)

**García Benavides, Fernando y cols**

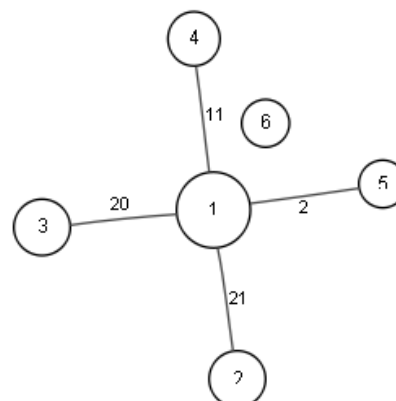
1, Benach de Rovira, Joan; 2, García Benavides, Fernando; 3, Serra Pujades, Consol; 4, Martínez Martínez, José Miguel; 5, Amable, Marcelo; 6, Ahonen, Emily Q.



**Grupo 46:**

**Daponte Codina, Antonio y cols** (8 de 10 integrantes)

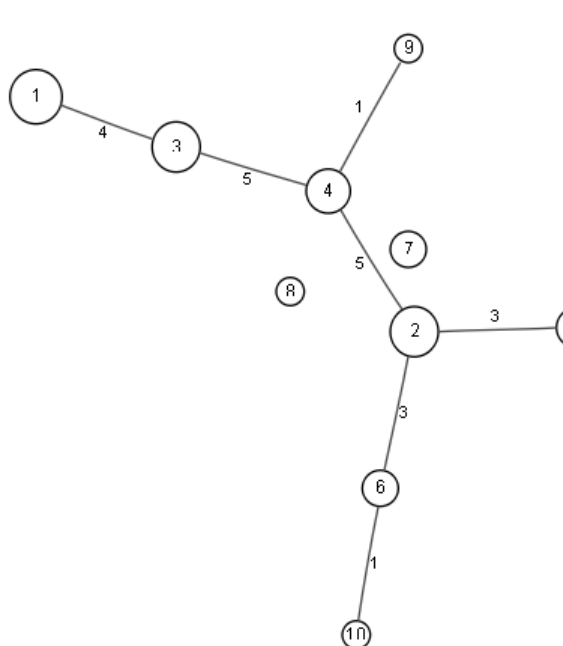
1, March Cerdá, Joan Carles; 2, Daponte Codina, Antonio; 3, Prieto Rodríguez, María Angeles; 4, García Calvente, María del Mar; 5, López Fernández, Luis Andrés; 6, Mateo Rodríguez, Inmaculada; 7, Lacasaña Navarro, Marina; 8, Maroto Navarro, Gracia



**Grupo 49:** (6 de 9 integrantes)

**Quintana López, José María y cols**

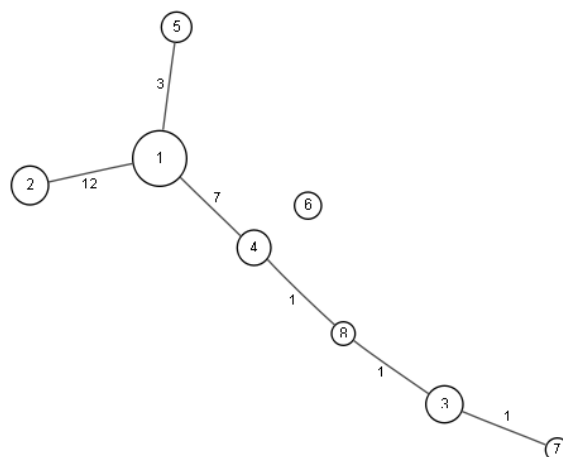
1, Quintana Lopez, Jose Maria; 2, Bilbao González, Amalia; 3, Aróstegui Madariaga, Inmaculada; 4, Escobar Martínez, Antonio; 5, Aizpuru Barandiarán, Felipe; 6, Sarasqueta Eizaguirre, Cristina



**Grupo 48:** (10 de 11 integrantes)

**Perez-Milla López, Emilio y cols**

1, Redondo Bautista, Maximino; 2, Perez-Milla López, Emilio; 3, García Alegría, José Javier; 4, Jiménez Puente, Alberto; 5, Moreno Arrastio, Luis Felipe; 6, Fernández Guerra, José; 7, Navarro Jarabo, José María; 8, Blázquez Sánchez, Núria; 9, Rivas Ruiz, Francisco; 10, Rivera Irigoin, Robin



**Grupo 51:** (8 de 10 integrantes)

**Saez Zafra, Marc y cols**

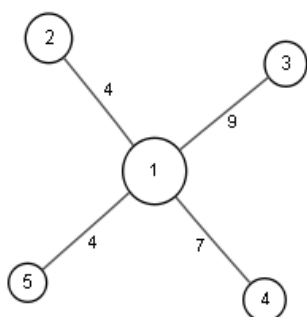
1, Saez Zafra, Marc; 2, Barceló Radó, María Antònia; 3, Coenders Gallart, Germà; 4, Saurina Canals, Carme; 5, Coll de Tuero, Gabriel; 6, Xabadia Palmada, Maria Àngela; 7, Coromina Soler, Lluís; 8, González Raya, Sònia



**Grupo 53:** (2 de 9 integrantes)

**Tardón García, Adonina y cols**

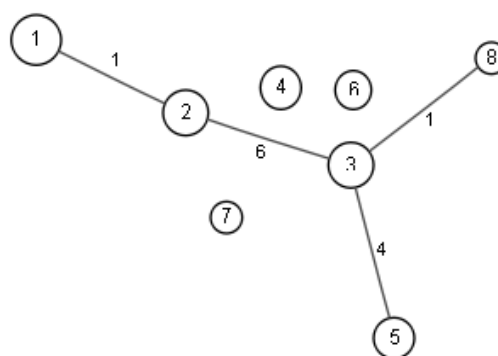
1, Tardon Garcia, Adonina; 2, Rivas del Fresno, Manuel



**Grupo 50:** (5 de 5 integrantes)

**Ruiz Pérez, Isabel y cols**

1, Ruiz Perez, Isabel; 2, Montero Piñar, María Isabel; 3, Plazaola Castaño, Juncal; 4, Orly de Labry Lima, Antonio; 5, Soto Blanco, José Manuel



**Grupo 52:** (8 de 12 integrantes)

**Serrano Aguilar, Pedro y cols**

1, Cuevas Castresana, Carlos de las; 2, Serrano Aguilar, Pedro; 3, López Bastida, Julio; 4, Soto Pedre, Enrique; 5, Duque González, Beatriz; 6, Oliva Moreno, Juan; 7, Perestelo Pérez, Lilisbeth; 8, Yanes López, Virginia

## 4 Valoración de la metodología

La asignación de documentos a los investigadores del CIBERESP se realizó manualmente siguiendo la metodología más aceptada actualmente. La normalización de las firmas bibliográficas a sus correspondientes autores fue un paso crítico en la delimitación de la producción de los autores del CIBERESP. Tal como se ha comentado previamente, en el presente estudio se aplicaron de forma combinada cuatro criterios en el momento de distinguir si un determinado documento correspondía a uno u otro autor. Esta metodología tiene como objetivo obviar las limitaciones que se derivan del hecho de que no existe una correspondencia directa entre un autor y sus firmas bibliográficas. Ello es debido a la presencia de firmas bibliográficas idénticas que corresponden a distintos autores (homónimas) y de distintas firmas que corresponden a un mismo autor (sinónimas). En línea con lo descrito en la bibliografía, el criterio que recibió mayor peso en las adscripciones de documentos fue la coautoría<sup>18</sup> seguida de otras combinaciones que incluyeron la coautoría, afiliación institucional, disciplina de estudio y revista de publicación. La combinación de estos criterios resultó especialmente útil en esta temática, ya que un considerable número de autores procede de diferentes áreas médicas, así como del campo de la estadística, la cual es una disciplina que puede ser totalmente transversal. Así, la aplicación combinada de estos criterios de decisión permitieron identificar los documentos de autores que durante el período 1981-2006 cambiaron de centro de investigación o de disciplina de estudio, o ambas cosas a la vez, unos cambios que generalmente también comportaron la integración en nuevos grupos de investigación, y por tanto cambio de coautores habituales.

Entre los factores que afectan los resultados de la normalización de firmas bibliográficas destaca el grado de cobertura de la fuente de datos empleada. En la actualidad no existe ninguna base de datos que recoja el 100% de las publicaciones científicas del mundo con sus correspondientes citas. Todas las bases de datos de resúmenes y citas disponibles en la actualidad presentan diferente grado de cobertura en los diferentes campos de las ciencias. En el presente estudio se utilizaron tres bases de datos, cada una con diferente catálogo de revistas y ámbito temático (MEDLINE con alrededor de cinco mil revistas dedicadas principalmente a la biomedicina; NCR con cerca de nueve mil revistas en todos los campos de la ciencia; y SCOPUS con más de doce mil revistas, también en todos los campos de la ciencia). De cada una de ellas se sacó partido de algunas de sus características, como por ejemplo, el uso del sistema de categorización de MEDLINE o el registro de citas del NCR. La fuente de datos empleada limitó la recopilación completa de las publicaciones de investigadores con parte de su trayectoria en el extranjero ya que se circunscribió a documentos publicados desde España. El final del período de estudio pudo asimismo suponer una limitación, ya que no se incluyeron los documentos publicados con posterioridad a 2006. Esta limitación puede haber afectado especialmente a investigadores pre-doctorales que han empezado recientemente su carrera investigadora. Estas limitaciones explican en parte que no se hayan detectado publicaciones atribuibles a una cuarta parte de los autores analizados. Con todo, lo más recomendable es que la recopilación de las publicaciones de un autor, a través de la depuración de firmas bibliográficas, se lleve a cabo por el propio investigador, tal como lo haría en la elaboración de su *curriculum vitae*.

El bajo porcentaje que representan los documentos de los autores del CIBERESP respecto al total en ESP de España, junto con el elevado número de documentos que recopiló la colección mundial en ESP (véase el estudio complementario<sup>16</sup>) sugieren que el uso combinado de descriptores MeSH y la función “explode” del sistema de búsqueda de MEDLINE confieren más sensibilidad que precisión a las búsquedas bibliográficas. La metodología aplicada en el presente estudio no permite descartar la existencia de falsos positivos, es decir, documentos no relativos a ESP que hayan podido quedar categorizados como pertinentes a ESP. En este sentido al disponer de las publicaciones de un subconjunto de autores dedicados a esta área se han podido identificar tres circunstancias en las que sus documentos, y por extensión el resto de documentos publicados de España, podrían no haberse identificado como relativos a ESP (falsos negativos). La primera está relacionada con la selección de los descriptores de tema principal. Los documentos indizados en MEDLINE se categorizan utilizando generalmente entre 10 y 12 descriptores MeSH<sup>19</sup>, lo provoca que los documentos queden asignados a un elevado número de sub-categorías temáticas. Para el caso del área de ESP y tal como se ha descrito en el punto 2.4 del estudio previo<sup>16</sup> la clasificación de subtemas en ESP se obtuvo seleccionando exclusivamente los descriptores de tema principal y los asociados directamente a los descriptores genéricos SH. Esta reducción en el número de descriptores comportó que una quinta parte del total de los documentos de los autores aquí analizados no quedaran clasificados como relativos a ESP (21,4%). En otras palabras, según la categorización de MEDLINE hasta una quinta parte de las publicaciones de autores en ESP podrían tratar aspectos relacionados con la temática sin llegar a constituir el tema principal de dichas publicaciones. Esta circunstancia ha afectado en diferente grado a los 53 grupos de investigación analizados, en especial a 2, el 31 y el 42. Es deseable que futuros estudios evalúen la conveniencia de la selección exclusiva de descriptores MeSH de tema principal. La segunda circunstancia está relacionada con la periodicidad de la indización de documentos en MEDLINE. Una pequeña parte de las publicaciones de los autores estudiados no se identificaron como relativas a esta temática (alrededor de un 1%), ya que no habían sido indizadas en MEDLINE y por tanto carecían de descriptores MeSH, por lo que era imposible identificarlos como relativos a ESP mediante la metodología aplicada en el presente estudio. La tercera circunstancia está relacionada con el marco conceptual de la definición bibliográfica utilizada en este estudio. Dicho marco vino definido por dos descriptores de tema principal (MTH *Public Health y Epidemiology*) y dos genéricos (SH, *epidemiology y prevention & control*). Para el caso de salud pública la definición del tesoro MeSH recoge de forma parcial aspectos relacionados con la evaluación de servicios sanitarios, lo que en el ámbito español se asimila como una temática propia de salud pública. A este respecto es posible que el uso de un descriptor MeSH más amplio, como por ejemplo *Health Care Category*, hubiera recogido de forma más completa las publicaciones en esta subárea temática. Substituir en la definición bibliográfica de ESP el descriptor *Public Health* por *Health Care Category* habría supuesto que la colección mundial en esta nueva área temática quedara compuesta por 1.100.000 documentos, un 33% más de documentos que la colección analizada en el presente estudio. Muy probablemente este incremento en la colección mundial habría tenido su reflejo en la colección ESP de España, y quizás en la colección de documentos de los autores del CIBERESP.

Es deseable que futuros estudios sobre la actividad científica en ESP en España evalúen la conveniencia de la utilización del descriptor *Health Care Category* en su definición

La red de colaboración representa las principales interacciones de colaboración entre los grupos durante los 10 años estudiados. Si bien es conocido que los resultados del análisis de colaboración mediante el MST pueden variar sensiblemente dependiendo del volumen de documentos que se estudie, ya que dependen del grado en que las publicaciones analizadas reflejen la actividad del área estudiada. Es importante subrayar que la coautoría de publicaciones es la prueba fehaciente de las interacciones de colaboración que se produjeron entre los grupos en el período analizado. La representatividad de la colección de documentos ha sido asegurada mediante una estrategia de búsqueda exhaustiva y una perspectiva temporal de análisis suficientemente larga para observar de forma completa la actividad en esta área, lo que asegura la validez de red colaboración.

## **5 Agradecimientos**

Estudio realizado a iniciativa y con la financiación del Centro de Investigación Biomédica en Red en Epidemiología y salud Pública (CIBERESP).

Los autores agradecen a los miembros del Comité de Dirección del CIBERESP, la revisión del documento y sus sugerencias.

## 6 Referencias

---

- 1 Convocatoria CIBERESP.... Pedro Gallo
- 2 Seglen Per O, Aksnes Dag W. Scientific productivity and group size: A bibliometric analysis of norwegian microbiological research. *Scientometric*. 2000;49:125-143.
- 3 Méndez-Vásquez, RI. Estar o no estar en el asunto: la evaluación individual del rendimiento científico. *Aten Primaria*. 2009;41:63-6.
- 4 Torvik VI; Weeber M, Swanson DR, Smalheiser NR. A Probabilistic Similarity Metric for Medline Records: A Model for Author Name Disambiguation. *J Am Soc Inf Sci Technol* 2005; 56(2):140–158.
- 5 Costas R, Bordons M. Algoritmos para solventar la falta de normalización de nombres de autor en los estudios bibliometricos. *Investigación bibliotecológica* 2007; 21(42):13-32
- 6 Soler JM. Separating the articles of authors with the same name. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/cs/0608004v1> 2006. [acceso 20.10.2008].
- 7 Galvez C, Moya-Anegón F. Approximate Personal Name-Matching Through Finite-State Graphs. *J Am Soc Inf Sci Technol* 2007; 58(13):1960–1976.
- 8 Calero C, Buter R, Cabello Valdés C, Noyons E. How to identify research groups using publication analysis: an example in the field of nanotechnology. *Scientometrics* 2006; 66 (2):365–376.
- 9 Wooding S, Wilcox-Jay K, Lewison G, Grant J. Co-author inclusion: A novel recursive algorithmic method for dealing with homonyms in bibliometric analysis. *Scientometrics* 2006; 66(1):11–21.
- 10 Salud Pública. Martínez Navarro F, Antó JM, Castellanos PL, Gili M, Maset P, Navarro V. McGraw-Hill-Interamericana, 1998. Capítulo 3.
- 11 Méndez-Vásquez R, Suñén E, Cervelló R, Camí J. Mapa bibliométrico de España 1996-2004: Biomedicina y Ciencias de la Salud. *Med Clin (Barc)* 2008; 130: 246-53. Informe previo publicado y disponible en: <http://bibliometria.prbb.org/MapaBiomedico2004> Barcelona: PRBB-ISCI, 2006. Acceso marzo de 2009.
- 12 La descripción de las disciplinas de los índices Science Citation (SCI) y Social Science Citation (SSCI) de la edición 2007 del JCR están disponibles respectivamente en: [http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/static\\_html/scope\\_notes/SCIENCE/2007/SCOPE\\_SCI.htm](http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/static_html/scope_notes/SCIENCE/2007/SCOPE_SCI.htm), [http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/static\\_html/scope\\_notes/SOCIAL/2007/SCOPE\\_SOC.htm](http://sauwok.fecyt.es/admin-apps/JCR/static_html/scope_notes/SOCIAL/2007/SCOPE_SOC.htm). Acceso marzo de 2009.
- 13 Wooding S, Wilcox-Jay K, Lewison G, Grant J. Co-author inclusion: A novel recursive algorithmic method for dealing with homonyms in bibliometric analysis *Scientometrics*. 2006;66(1):11-21
- 14 Méndez-Vásquez RI, Suñén-Pinyol E, Sanz G, Camí J. Characterization of research groups in the cardio-cerebrovascular field. Spain 1996-2004. *Proceedings of ISSI*. 2007;2:896-897. Informe web disponible en: <http://bibliometria.prbb.org/GruposCardioCerebrovascular>. Acceso marzo de 2009.

- 
- 15 Méndez-Vásquez RI, Suñén-Pinyol E, Torrens M, Castro-Fornieles J, Camí J. Caracterización bibliométrica de los grupos de investigación en psiquiatría, psicología clínica y drogodependencias. España 1996-2004. Barcelona, noviembre 2007. Informe disponible en: <http://bibliometric.prbb.org/psiquiatria>. Acceso marzo de 2009.
- 16 R Mendez-Vasquez RI, Suñén-Pinyol E, Olivé-Vázquez G, Cervelló-González R, Camí J. Caracterización bibliométrica de la producción científica en Epidemiología y Salud Pública de España, 1997-2006. Parc de Recerca Biomédica de Barcelona (PRBB), Barcelona 2009. Disponible en <http://bibliometric.prbb.org/ciberesp>
- 17 Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. Introduction to Algorithms, Second Edition. MIT Press and McGraw-Hill, 2001. ISBN 0-262-03293-7. Chapter 23: Minimum Spanning Trees, pp.561–579.
- 18 Soler JM. Separating the articles of authors with the same name. *Scientometrics*. 2007, 72(2):281–290.
- 19 Searching PubMed with MeSH. NN/LM Staff. Disponible en: <http://nml.gov/training/resources/meshtri.pdf>. Acceso, febrero 2009.