

FACULTAT DE MEDICINA I ODONTOLOGIA  
Programa de Doctorado en Medicina



VNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN LA CATEGORÍA  
*REPRODUCTIVE BIOLOGY* DEL *JOURNAL CITATION REPORTS* (2004-2013)

Tesis Doctoral

Presentada por:

M. Carmen Hernández Martínez

Dirigida por:

Antonio Vidal Infer

Rafael Alexandre Benavent

Valencia, 2016





VNIVERSITAT  
D VALÈNCIA

Dr. D. Antonio Vidal Infer, Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación de la Facultad de Medicina de la Universitat de València y el Dr. D. Rafael Aleixandre Benavent, Científico Titular del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

CERTIFICAN:

Que la presente tesis doctoral titulada: **ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN LA CATEGORÍA *REPRODUCTIVE BIOLOGY* DEL *JOURNAL CITATION REPORTS* (2004-2013)**, presentada por Mari Carmen Hernández Martínez ha sido realizada bajo nuestra dirección y cumple con los requisitos para que su autora pueda obtener con ella el grado académico de Doctora por la Universitat de València.

Y para que así conste, firmo el presente certificado.

Valencia, 8 de marzo de 2016.

Fdo: Dr. D. Antonio Vidal Infer

Fdo: Dr. D. Rafael Aleixandre Benavent



Agradecimientos:

*A Toni, por tu apoyo, por tu dedicación, por estar siempre ahí,  
si he llegado a este momento es en gran parte gracias a ti.*

*A Rafa, porque con tu respaldo me haces estar segura del trabajo realizado,  
porque no hay mejor cosa que aprender directamente del experto.*

*A Lourdes, por tu ayuda con las redes y por solventar esas dudas  
que van surgiendo en el día a día de este trabajo.*

*A todos los que me habéis apoyado en este camino y habéis confiado en mí:  
Juan Carlos, Adolfo, Víctor, Carol, Adri, Carmela, Maxi.*

*A Pío y Mari Carmen, por la disponibilidad y generosidad que siempre  
nos habéis mostrado. Es una suerte contar con vosotros.*

*A mis padres, porque me habéis dado los cimientos en los que apoyarme en cada  
momento, sois mi punto de referencia y a quienes acudo para recargar batería.*

*A mis hermanos y sobrinos, porque disfruto cada segundo que pasamos juntos,  
por toda la alegría y el cariño que me aportáis.*

*A Carmen, Eduardo y Gonzalo, vosotros me habéis enseñado  
lo más importante de esta vida: amar sin condiciones.*

*A Paco, porque la aventura que iniciamos juntos hace ya más de 20 años  
sigue regalándonos momentos increíbles.... Gracias.*



## SUMARIO

### 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Epidemiología.....	30
1.2. Contexto social.....	32
1.3. Contexto histórico.....	43
1.4. Contexto biomédico.....	45
1.5. Marco legal.....	51
1.6. Bibliometría.....	58
1.7. La comunicación científica.....	59
1.8. Las revistas científicas.....	60
1.9. Indicadores bibliométricos.....	61
1.10. La categoría <i>Reproductive Biology</i> .....	63

### 2. OBJETIVOS

### 3. METODOLOGÍA

3.1. Selección de las revistas fuente de publicación.....	75
3.2. Perfil de búsqueda y recuperación de trabajos.....	78
3.3. Confección de la base de datos relacional.....	80
3.4. Normalización de autores.....	85

3.5.Normalización de instituciones .....	87
3.6.Normalización de palabras clave.....	89
3.7.Cálculo de indicadores bibliométricos .....	90
3.7.1.Indicadores de productividad científica .....	90
3.7.2.Indicadores de impacto científico .....	91
3.7.3.Indicadores de colaboración y redes .....	93
4. RESULTADOS	
4.1.Caracterización de la categoría <i>Reproductive Biology</i> .....	99
4.2.Análisis de las revistas.....	101
4.2.1.Indicadores de productividad científica .....	101
4.2.2.Indicadores de impacto científico .....	104
4.3.Análisis de autores .....	112
4.3.1.Indicadores de productividad e impacto científico. ....	112
4.3.2.Indicadores de colaboración .....	120
4.3.3.Redes de coautoría .....	126
4.4.Instituciones.....	140
4.4.1.Indicadores de productividad e impacto científico .....	140
4.4.2.Indicadores de colaboración institucional .....	153
4.4.3.Redes de colaboración institucional .....	157

4.5.Países .....	176
4.5.1.Indicadores de productividad e impacto científico. ....	176
4.5.2.Indicadores sociodemográficos .....	182
4.5.3.Redes de colaboración por países.....	184
4.6.Palabras clave .....	190
4.6.1.Frecuencia y evolución.....	190
4.6.2.Ámbitos temáticos de las revistas.....	196
5. DISCUSIÓN	
5.1.Limitaciones .....	201
5.2.Características de la categoría y de las revistas .....	205
5.3.Los autores.....	210
5.4.Las instituciones.....	213
5.5.Países .....	219
5.6.Palabras clave .....	223
6. CONCLUSIONES	
7. BIBLIOGRAFÍA	
8. ANEXOS	



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipología documental de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	75
Tabla 2: Revistas, factor de impacto e ISSN de las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> por años. ....	76
Tabla 3: Revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	78
Tabla 4: Normalización de autores, ejemplo de variantes para un mismo nombre normalizado.....	86
Tabla 5: Normalización de autores, ejemplo de coincidencia en los nombres y afiliaciones institucionales.....	87
Tabla 6: Normalización de instituciones, ejemplo de variantes para una misma institución normalizada. ....	87
Tabla 7: Normalización de instituciones, ejemplo de subinstituciones asociadas a la misma institución normalizada.....	88
Tabla 8: Desdoble de la afiliación institucional. ....	89
Tabla 9: Normalización de las palabras clave, ejemplos.....	90
Tabla 10: Distribución por años de los trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	102
Tabla 11: Máximos, mínimos y desviación estandar del número de trabajos publicados en las revistas de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	104

Tabla 12: Distribución por años de las citas recibidas por los artículos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	105
Tabla 13: Artículos más citados de cada revista del primer cuartil. ....	106
Tabla 14: Distribución anual de los artículos no citados .....	107
Tabla 15: Índice de inmediatez, vida media de citas y factor de impacto de los últimos 5 años de las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	110
Tabla 16: Distribución de autores por niveles de productividad. ....	112
Tabla 17: Indicadores de productividad, citación, índice de impacto, factor de impacto acumulado y factor de impacto medio por trabajo de los autores con 50 o más trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	115
Tabla 18: Ranking de autores en indicadores de productividad e impacto .....	116
Tabla 19: Distribución anual de los trabajos de los autores más productivos ( $\geq 50$ ) que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	117
Tabla 20: Distribución por revistas de los trabajos de los autores más productivos ( $\geq 50$ ) que publican en las revistas de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	119
Tabla 21: Número de autores firmantes de los trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	120
Tabla 22: Distribución del índice de colaboración por años. ....	121

Tabla 23: Patrones de colaboración de los autores más productivos ( $\geq 50$ trabajos)	123
Tabla 24: Ranking de los indicadores de colaboración.....	124
Tabla 25: Número de veces que el autor firma en primera y última posición.....	125
Tabla 26: Colaboradores y número de colaboraciones de Rebar (umbral 15 trabajos realizados en colaboración). .....	126
Tabla 27: Colaboradores y número de colaboraciones de Devroey (umbral 15 trabajos realizados en colaboración). .....	127
Tabla 28: Colaboradores y número de colaboraciones de van der Veen (umbral 15 trabajos realizados en colaboración). .....	128
Tabla 29: Colaboradores y número de colaboraciones de Pellicer (umbral 15 trabajos realizados en colaboración). .....	129
Tabla 30: Colaboradores y número de colaboraciones de Osuga (umbral 15 trabajos realizados en colaboración). .....	129
Tabla 31: Medidas de centralidad de los autores más productivos ( $\geq 45$ trabajos) publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	139
Tabla 32: Indicadores de productividad, citación, índice de impacto, factor de impacto acumulado y factor de impacto medio por trabajo de las instituciones con más de 200 trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	141
Tabla 33: Ranking de instituciones por revistas. ....	144
Tabla 34: Instituciones españolas más productivas ( $\geq 12$ ) .....	146

Tabla 35: Número de instituciones, firmas y citas de las instituciones españolas y de la totalidad de instituciones que publican trabajos en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	147
Tabla 36: Distribución por revistas de las firmas institucionales españolas que han publicado 12 o más trabajos en revistas de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	149
Tabla 37: Distribución anual de las instituciones españolas más productivas ( $\geq 12$ trabajos) en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	151
Tabla 38: Patrón de colaboración de las instituciones firmantes de los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	153
Tabla 39: Distribución anual de la colaboración institucional según el tipo de colaboración. ....	154
Tabla 40: Número de colaboradores ( $\geq 5$ ) y colaboraciones ( $\geq 20$ ) realizadas por las instituciones que publican en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	156
Tabla 41: Grupos de colaboración identificados a partir del análisis de la colaboración institucional en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	157
Tabla 42: Medidas de centralidad de las 30 instituciones más productivas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	175

Tabla 43: Productividad, número de instituciones firmantes, número de firmas realizadas, citas e indicador de impacto científico por trabajo de los 25 países más productivos que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	176
Tabla 44: Ranking de indicadores de productividad, número de instituciones, impacto científico e impacto científico por trabajo de los países que publican en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	178
Tabla 45: Productividad relativa según el número de habitantes de los países que publican trabajos en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	182
Tabla 46: Productividad relativa según el PIB per cápita de los países que publican trabajos en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	183
Tabla 47: Número de colaboradores ( $\geq 10$ ) y colaboraciones ( $\geq 10$ ) realizadas por los países que publican en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	184
Tabla 48: Número y porcentaje de colaboraciones establecidas con España en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	188
Tabla 49: Palabras clave más frecuentes ( $\geq 250$ ) utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	192



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución de la tasa bruta de natalidad mundial, europea y española (1975-2014) .....	33
Figura 2: Crecimiento anual de la población de España (2000-2013) y proyección (2014-2064).....	34
Figura 3: Pirámides poblacionales y proyección (2029 y 2064) por grupos quinquenales en España.....	35
Figura 4: Indicador coyuntural de fecundidad (1975-2014) .....	37
Figura 5: Edad media de la maternidad en las mujeres españolas (1975-2014). .....	40
Figura 6: Evolución de las tasa específica de fecundidad por grupos de edad materna (1975-2014).....	41
Figura 7: Portada del periódico <i>Evening News</i> .....	44
Figura 8: Imagen de la realización de ICSI. ....	47
Figura 9: Factor de impacto medio de la categoría <i>Reproductive Biology</i> y comparación con otras categorías relacionadas (2004-2013).....	65
Figura 10: Imagen de la <i>Web of Science</i> mostrando la selección de la categoría dentro del <i>Journal Citation Reports</i> . ....	76
Figura 11: Imagen del perfil de búsqueda de <i>Web of Science</i> . ....	79
Figura 12: Imagen de la descarga de los trabajos integrados en los límites establecidos.....	80
Figura 13: Ejemplo de registro con autoría conjunta .....	81

Figura 14: Ejemplo de registro anónimo. ....	82
Figura 15: Ejemplo de registro con tipología documental múltiple.....	82
Figura 16: Ejemplo de registro catalogado como <i>review</i> . ....	83
Figura 17: Imagen de las relaciones establecidas en la base de datos generada. ....	85
Figura 18: Evolución del número de trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	99
Figura 19: Evolución de las citas recibidas en las publicaciones del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	100
Figura 20: Evolución del indicador que relaciona las citas/trabajos en la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	100
Figura 21: Evolución de la producción científica de las revistas del primer cuartil del JCR de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	103
Figura 22: Distribución del índice de impacto por revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	108
Figura 23: Gráfico comparativo de los indicadores: índice de inmediatez, vida media de citas y factor de impacto de los últimos 5 años de las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	109
Figura 24: Evolución del índice de inmediatez de las revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	111
Figura 25: Representación gráfica del número de autores y firmas por niveles de productividad .....	113
Figura 26: Distribución temporal de los trabajos publicados por los cinco autores más productivos en la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	118

Figura 27: Evolución anual del índice de colaboración de los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	121
Figura 28: Red de coautorías: núcleo principal constituido por 24 investigadores (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	131
Figura 29: Red de coautorías: núcleo de 22 miembros (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	132
Figura 30: Red de coautorías: núcleo de 17 miembros (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	133
Figura 31: Red de coautorías: núcleos de 8, 7 y 6 miembros (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	134
Figura 32: Red de coautoría: núcleos de 5 miembros (5 grupos) y 4 miembros (8 grupos) (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	135
Figura 33: Red de coautoría: núcleos de 3 miembros (13 grupos) (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	136
Figura 34: Red de coautorías: núcleos de 2 investigadores (42 grupos) (intensidad de colaboración $\geq 15$ ). ....	137
Figura 35: Distribución de las publicaciones en las revistas de la categoría <i>Reproductive Biology</i> de las cinco instituciones más productivas (2004-2013) .....	143
Figura 36: Distribución anual de las publicaciones de las instituciones más productivas de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). ....	145

Figura 37: Distribución anual de la producción española en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	148
Figura 38: Distribución por revistas de las firmas institucionales españolas en trabajos publicados en la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	150
Figura 39: Distribución anual de la colaboración institucional. ....	155
Figura 40: Red de colaboración institucional: núcleo principal de 47 miembros ( $\geq 20$ colaboraciones) .....	163
Figura 41: Red de colaboración institucional: núcleo de 31 miembros ( $\geq 20$ colaboraciones) .....	164
Figura 42: Red de colaboración institucional: núcleo de 26 miembros ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	165
Figura 43: Red de colaboración institucional: núcleos de 14 y 12 miembros ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	166
Figura 44: Red de colaboración institucional: núcleos de 10 y 9 miembros ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	167
Figura 45: Red de colaboración institucional: núcleos de 8 y 7 miembros ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	168
Figura 46: Red de colaboración institucional: núcleos de 6 miembros (4 grupos) y 5 miembros (2 grupos) ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	169
Figura 47: Red de colaboración institucional: núcleos de 4 miembros (14 grupos) ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	170
Figura 48: Red de colaboración institucional: núcleos de 3 miembros (15 grupos) ( $\geq 20$ colaboraciones). ....	171

Figura 49: Red de colaboración institucional: núcleos de 2 miembros (43 grupos) ( $\geq 20$ colaboraciones) .....	172
Figura 50: Red de colaboración institucional: núcleos de 2 miembros (43 grupos) ( $\geq 20$ colaboraciones) .....	173
Figura 51: Evolución de la productividad de los países de la Unión Europea (incluido Noruega y Suiza) frente a los Estados Unidos.....	179
Figura 52: Evolución del número de firmas de los países de la Unión Europea (incluido Noruega y Suiza) frente a los Estados Unidos.....	180
Figura 53: Distribución del índice de impacto de los países de la Unión Europea (incluido Noruega y Suiza) que publicaron en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	181
Figura 54: Red de colaboración internacional .....	187
Figura 55: Distribución de los trabajos realizados en colaboración entre España y los países de la Unión Europea (incluidos Noruega y Suiza) en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013).....	190
Figura 56: Distribución de los trabajos por el número de palabras clave utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	191
Figura 57: Evolución en el número de keywords y número de trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013) .....	194

Figura 58: Tendencia ascendente en la evolución de 5 palabras clave utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	195
Figura 59: Tendencia descendente en la evolución de 5 palabras clave utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría <i>Reproductive Biology</i> (2004-2013). .....	196
Figura 60: Red de revistas-palabras clave (3 revistas más citadas; palabras clave con >50 participaciones) .....	198
Figura 61: Evolución PIB mundial (en dólares americanos).....	209
Figura 62: Distribución de los tratamientos de FIV e ICSI en Europa (1997-2010) ....	224
Figura 63: Porcentaje de nacimientos dobles y triples tras tratamientos con FIV e ICSI. ....	224

## ANEXOS

1. ANEXO I: Indicadores bibliométricos de las categorías del *Journal Citation Reports* que publican trabajos relacionados con la Medicina Reproductiva (2004-2013)..... 259
2. ANEXO II: Factor de impacto de las revistas del primer cuartil seleccionadas de la categoría *Reproductive Biology* del *Journal Citation Reports* (2004-2013) .....61
3. ANEXO III: Distribución del número de publicaciones y citas recibidas en las revistas seleccionadas del área *Reproductive Biology* (2004-2013).....262
4. ANEXO IV: Los 100 documentos más citados que han sido publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) .....263
5. ANEXO V: Número de trabajos publicados y número de trabajos no citados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) .....269
6. ANEXO VI: Productividad, citas, citas por trabajo, factor de impacto acumulado y factor de impacto por trabajo de los autores  $\geq 15$  publicaciones en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) .....270
7. ANEXO VII: Distribución de la productividad y del número de citas por revistas en los autores que publican  $\geq 15$  artículos en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto

8. ANEXO VIII: Distribución por años de las publicaciones y citas de los autores más productivos ( $\geq 15$ ) en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) .....DVD adjunto
9. ANEXO IX: Evolución de la coautoría de los artículos publicados en revistas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) .....DVD adjunto
10. ANEXO X: Patrones de colaboración y medidas de centralidad de los autores que han publicado 15 o más trabajos en colaboración en revistas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013)..... DVD adjunto
11. ANEXO XI: Productividad, citas, citas por trabajo, factor de impacto acumulado y factor de impacto por trabajo, de las instituciones que han publicado más de 50 trabajos en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto
12. ANEXO XII: Productividad y citas por revistas de las instituciones que han publicado más de 50 trabajos en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* del *Journal Citation Reports* (2004-2013).... DVD adjunto
13. ANEXO XIII: Productividad y citas por años de las instituciones que han publicado más de 50 trabajos en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* del *Journal Citation Reports* (2004-2013).... DVD adjunto
14. ANEXO XIV: Distribución por revistas de los trabajos y citas de las instituciones españolas que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013)..... DVD adjunto

15. ANEXO XV: Distribución por años de los trabajos y citas de las instituciones españolas que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto
16. ANEXO XVI: Patrones de colaboración y medidas de centralidad de las instituciones que han publicado 20 o más trabajos en colaboración en revistas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013)..... DVD adjunto
17. ANEXO XVII: Productividad, número de instituciones, citas y citas por trabajo de los países que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto
18. ANEXO XVIII: Distribución anual de los trabajos y las firmas de los países que publican artículos en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto
19. ANEXO XIX: Países de la Unión Europea, Noruega y Suecia, distribución anual de los trabajos y firmas realizadas en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013)..... DVD adjunto
20. ANEXO XX: Número de colaboradores y de colaboraciones de los países que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto
21. ANEXO XXI: Distribución anual de las palabras clave más utilizadas ( $\geq 25$ ) en las publicaciones de las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) ..... DVD adjunto
22. ANEXO XXII: Frecuencia ( $\geq 25$ ) de las palabras clave de la revista *Fertility and Sterility* ..... DVD adjunto

23. ANEXO XXIII: Frecuencia ( $\geq 25$ ) de las palabras clave de la revista *Human  
Reproduction* .....DVD adjunto
24. ANEXO XXIV: Frecuencia ( $\geq 25$ ) de las palabras clave de la revista *Biology of  
Reproduction* ..... DVD adjunto

## **1.INTRODUCCIÓN**



La infertilidad se reconoce como un problema de salud, con un importante impacto médico-social en la salud de la persona. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la infertilidad como una enfermedad del sistema reproductivo que se caracteriza por la no consecución de un embarazo clínico tras 24 o más meses de relaciones sexuales habituales sin anticoncepción<sup>1</sup>. La OMS determinó en 2006 en su publicación *Reproductive health indicators: Guidelines for their generation, interpretation and analysis for global monitoring* una fórmula para que los países puedan monitorizar la prevalencia de la infertilidad en las mujeres<sup>2</sup>. Se define el numerador como el número de mujeres en edad reproductiva (15-49 años) en riesgo de quedar embarazadas, sexualmente activas, que no usan métodos anticonceptivos, no lactantes y no embarazadas, que comunican intentos de embarazo sin éxito durante dos años o más, multiplicado por cien. Como denominador se identifica el número de mujeres en edad reproductiva (15-49 años) en riesgo de quedar embarazadas sexualmente activas, que no usan métodos anticonceptivos, no lactantes y no embarazadas, que informan de intentar un embarazo durante dos años o más<sup>2</sup>.

Las estimaciones de la prevalencia de las enfermedades se usan para evaluar la magnitud de la enfermedad, valorar las necesidades de servicio sanitarios, contrastar la incidencia de la enfermedad en distintas sociedades y analizar su evolución. Por tanto, al identificar la infertilidad como un problema de salud, se requiere el conocimiento de su extensión<sup>3</sup>.

## 1.1. Epidemiología

La estimación de las prevalencias presenta varias dificultades metodológicas implicadas a la hora de dimensionar el problema de la infertilidad por las propias características del fenómeno. La falta de acuerdo en las definiciones de conceptos epidemiológicos claves, la inexistencia de signos clínicos negativos y tratarse de una dolencia que solo se manifiesta ante el fracaso de la función reproductora y la firmeza del deseo de tener un hijo biológico. Además, se trata de un problema clínico todavía más atípico, ya que implica a dos personas que, independientemente del sujeto en quién resida la disfuncionalidad orgánica, se hará extensivo a la pareja<sup>4</sup>.

Las tasas de prevalencia globales de infertilidad muestran limitaciones concretas e importantes que se han de tener en cuenta. En primer lugar, ninguna definición considera la infertilidad masculina como condición específica y, solamente en la quinta edición del *Laboratory Manual for the Examination and Treatment of Human Sperm* de la OMS se cita la necesidad de ampliar el concepto a la infertilidad masculina<sup>5</sup>. El desconocimiento de datos de prevalencia para los hombres refleja cómo en los estudios epidemiológicos el factor masculino es a menudo infravalorado y subestimado. En segundo lugar, estos datos no se recogen de forma rutinaria por parte de los países y el número de países informantes varía de un año a otro; por ejemplo, en 2010 decreció en 31 el número de países suministradores de datos respecto a 2009. Finalmente, existe una falta de homogeneidad en la duración del periodo que se establece para la determinación de la infertilidad: en la OMS es de 24 meses y, sin embargo, la *European Society of Human Reproduction and Embryology*

(ESHRE) y la *American Society for Reproductive Medicine* (ASRM) consideran que es suficiente un periodo de 12 meses para poder hablar de infertilidad<sup>1,6,7</sup>.

A pesar de las dificultades halladas, en 2012 se realizó en colaboración con la OMS, una evaluación sistemática de 277 encuestas de salud y demográficas ejecutadas en el periodo 1990-2010. Los resultados proporcionaron una estimación de más de 186 millones de mujeres que deseaban tener niños, lo que se traducía en una de cada cuatro parejas<sup>6</sup>.

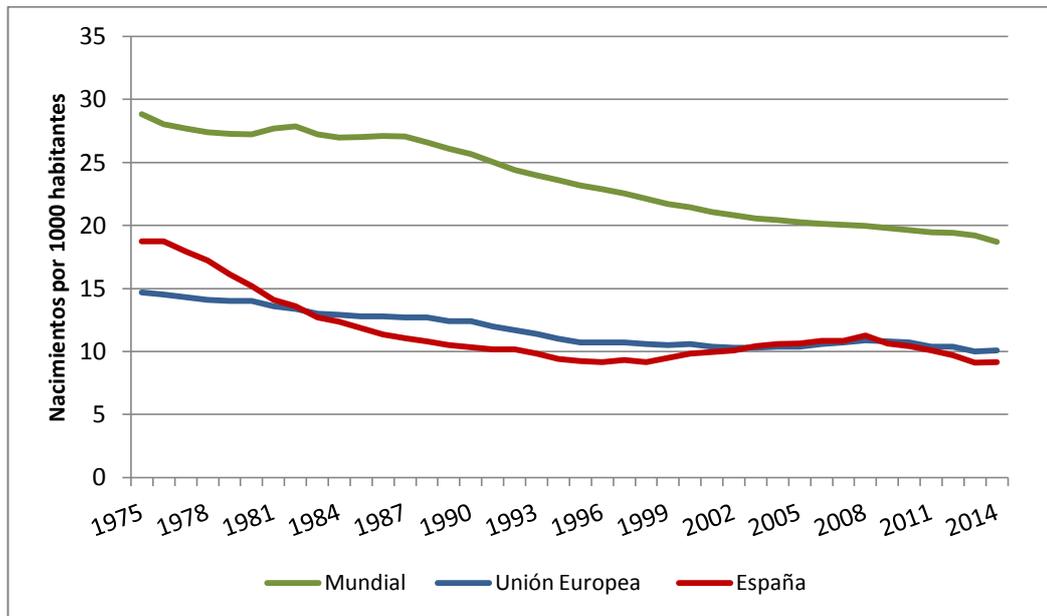
En España, la Sociedad Española de Fertilidad (SEF), creada en 1953, recoge y publica desde el año 1993 datos agregados de las clínicas de reproducción asistida de todo el país, de forma voluntaria y anónima, permitiendo así una continua actualización de protocolos de diagnóstico y tratamiento. La ley 14/2006 de 26 de mayo sobre Técnicas de Reproducción Asistida (TRA) establece en su artículo 22 sobre “Registro nacional de actividad y resultados de los centros y servicios de reproducción asistida” la necesidad de los centros, de suministrar datos de actividad relativos al número de técnicas y procedimientos de diferentes tipos para los que se encuentren autorizados, así como las tasas de éxito. Los datos epidemiológicos proporcionados por la SEF consideran que, en 2011, aproximadamente el 15% de las parejas en edad reproductiva tienen problemas de esterilidad y que existen cerca de un millón de parejas demandantes de reproducción asistida<sup>8</sup>.

## 1.2. Contexto social

Una primera aproximación al estudio de la reproducción determina que la infertilidad es un factor causal en el descenso en la natalidad. La natalidad es un fenómeno demográfico que produce cambios sociales por su influencia en la familia, la economía, el trabajo, la vivienda, la sanidad, o la educación.

La tasa de natalidad se define como el total de nacimientos ocurridos en un determinado ámbito geográfico por cada mil habitantes. El análisis evolutivo de los datos a nivel mundial, europeo y nacional se presenta en la figura 1. La tasa de natalidad mundial se situó en 28,85 nacimientos por cada mil habitantes en 1975, y en 18,7 en 2014<sup>9</sup>. En Europa, la tasa evolucionó de 14,7 en 1975 a 10,1 en 2014<sup>10</sup>. En España en el año 1975, la tasa de natalidad se situó en 18,73 nacimientos vivos por mil habitantes, reduciéndose hasta alcanzar en 1998 una tasa de 9,17. En 2008 se produjo un repunte alcanzando el valor de 11,27 y, posteriormente, continuó su descenso hasta llegar en 2013 a 9,11 la tasa más baja de natalidad obtenida en España, que presentó en 2014 un leve ascenso (9,14) por el nacimiento de 588 niños más respecto al año anterior (figura 4). Se trata de un descenso acusado que se ha producido desde los años 70, reduciendo la tasa de natalidad en España un 50%, mientras que el descenso a nivel mundial es de un 36%<sup>11</sup>.

Figura 1: Evolución de la tasa bruta de natalidad mundial, europea y española (1975-2014).



Fuente: INE, Eurostat, Banco Mundial. Elaboración propia.

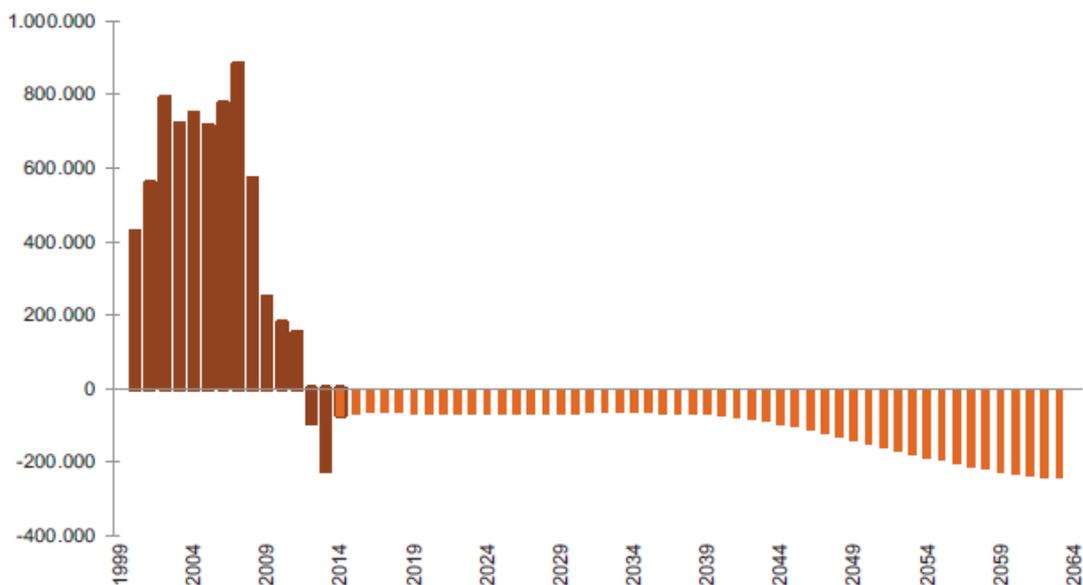
La evolución de la natalidad muestra la tendencia de crecimiento de la población y sus variaciones dependen de la estructura de la población, concretamente del grupo de las mujeres en edad fértil, y del nivel de fecundidad.

- Estructura de la población

El descenso en la natalidad provoca una reducción de la población residente y consecuentemente de los futuros progenitores. La disminución de los nacimientos, el progresivo aumento de las defunciones y la migración, son los tres factores que determinan el saldo vegetativo de una zona geográfica concreta. En la población española el movimiento migratorio no compensa las variaciones experimentadas por

otros factores produciéndose un saldo vegetativo negativo de la población residente (figura 2). A partir del año 2012 se origina un descenso de 90.326 en la población general (0,19%), en 2013 es de 220.130 (0,47%) y en 2014 sería de 70.964 (0,15%) si se mantuviera la tendencia actual. La proyección realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) pronostica un descenso total de ocho millones de personas en los próximos 50 años.

Figura 2: Crecimiento anual de la población de España (2000-2013) y proyección (2014-2064).



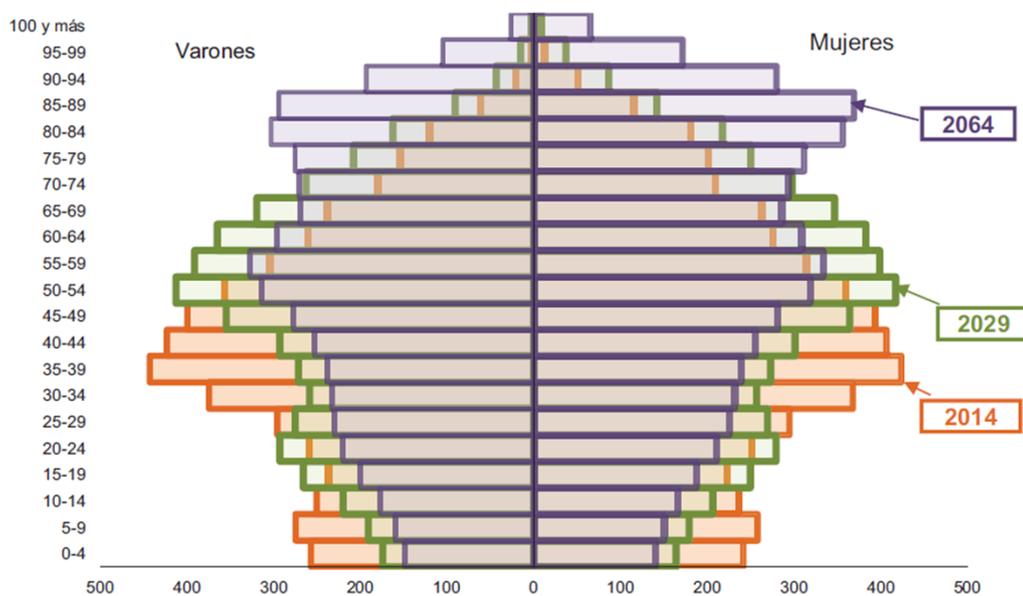
Fuente: <https://ine.es>

(Recuperado el 27/07/2015)

El análisis de los grupos de edad por quinquenios revela que el grupo más numeroso en la estructura poblacional del año 2014, es el grupo comprendido entre los 35 y los 39 años (figura 3). Por tanto, la estructura por edades de la población no es un factor

que haya influido negativamente en la natalidad reciente. De mantenerse la situación demográfica, las proyecciones realizadas para el año 2029 situarían el grupo de 50 a 54 años como el más numeroso, y en 2064 sería el grupo de 85 a 89 años, acelerando la intensidad del envejecimiento de la población en España. Es importante destacar que la pérdida de población se concentraría en el tramo de edad entre 30 y 49 años, que se reduciría en 1,1 millones de personas en 2029 (disminución del 28,2%) y en 6,8 millones en 2064 (45,3%), erigiéndose como un factor potencial directo y negativo en la natalidad.

Figura 3: Pirámides poblacionales y proyección (2029 y 2064) por grupos quinquenales en España.



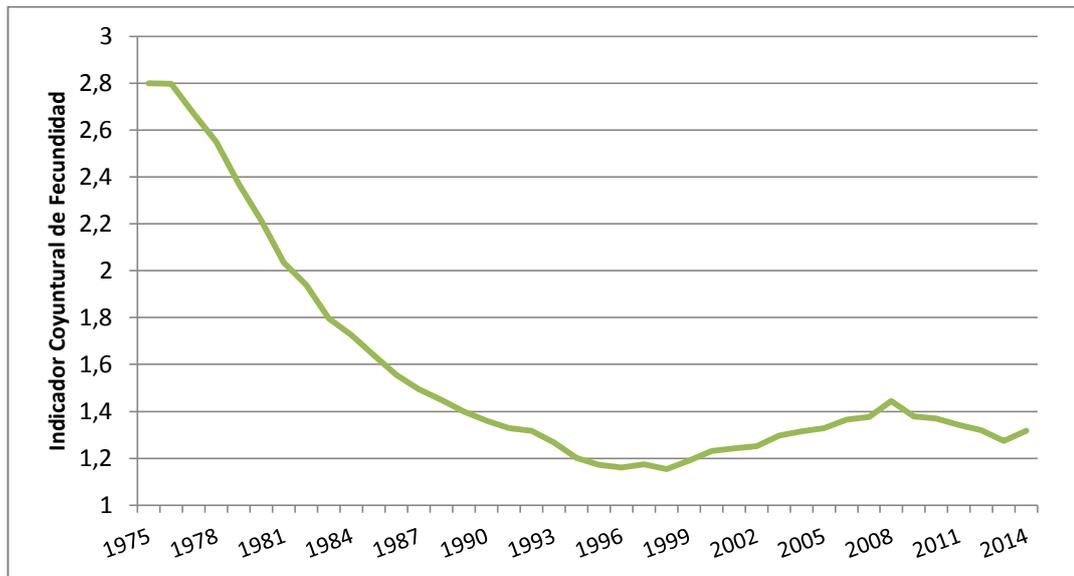
Fuente: <https://ine.es>

(Recuperado el 27/07/2015)

- Nivel de fecundidad

La disminución de la natalidad es, por tanto, una consecuencia del descenso de la fecundidad, concepto que relaciona el número de nacimientos con la población femenina en edad de procrear. La tasa de fecundidad es el número de nacimientos vivos por cada grupo de mil mujeres entre las edades de 15 a 49 a lo largo de un año natural determinado. Es una medida más precisa que la tasa de natalidad porque relaciona los nacimientos al grupo clasificado según la edad y el sexo con las mayores probabilidades de dar a luz. El indicador que se obtiene al aplicar la tasa de fecundidad a cada mujer en edad fértil durante su periodo potencial de reproducción, es el índice coyuntural de fecundidad (ICF). El ICF representa el número de hijos que tendría una mujer a lo largo de su vida si se mantuviera en la población la misma intensidad en la fecundidad que la observada en cada año de referencia. Este valor alcanzó en la población española un mínimo de 1,15 en 1998, muestra un repunte en 2008 de 1,44 y continúa su tendencia descendente hasta 2013 (1,27) alcanzando el valor de 1,32 hijos por mujer en 2014 (figura 4).

Figura 4: Indicador coyuntural de fecundidad en España\* (1975-2014).



Fuente: INE. Elaboración propia.

\*Se ha considerado la nacionalidad española y extranjera.

La fecundidad depende de un amplio complejo causal siendo los siguientes factores socioculturales los que han intervenido en esta tendencia descendente:

- El cambio del papel de la mujer en la sociedad: los principios de igualdad entre hombres y mujeres posibilitan el acceso de la mujer a los estudios, al desarrollo de una profesión y su contribución a la economía familiar. Existe un mayor interés por parte de la mujer en la educación y carrera profesional, como muestran los datos: en 1977 apenas un 5% de las mujeres entre 30 y 34 años poseía estudios superiores, mientras que en 2014 el 47,8% de la población femenina había alcanzado un nivel de formación correspondiente a la educación superior<sup>11</sup>.

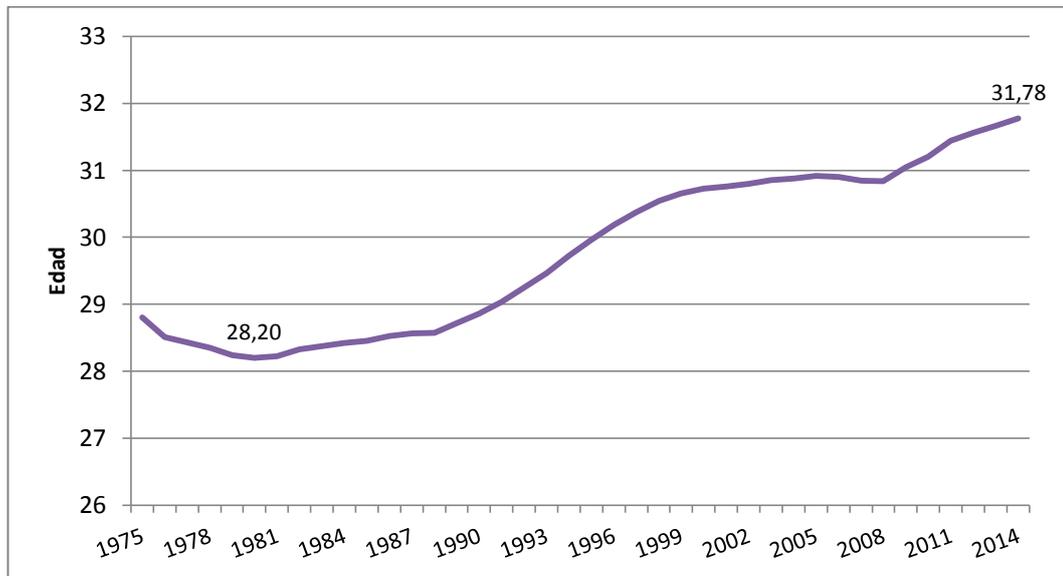
- El retraso en la edad media a la que se produce el primer matrimonio: desde los 26,63 años en los hombres y 24,09 en las mujeres en el año 1976, hasta los 34,32 en hombres y 32,17 años en las mujeres en 2013<sup>11</sup>.
- El descenso del número de matrimonios celebrados: en 1975 se oficializaron 271.347 y en 2014 la cifra se estableció en 158.425 matrimonios<sup>11</sup>.
- Desde la promulgación de la ley del divorcio en 1981 se ha producido un total de 1.736.444 sentencias de divorcio. El incremento de los divorcios sigue afectando a la sociedad española en la que el matrimonio es un factor importante para la maternidad, si bien es cierto que el número de nacimientos fuera del matrimonio ha aumentado considerablemente: en 2013 se registraron 173.800 nacimientos de madres no casadas, frente a los 13.561 de 1975<sup>11</sup>.
- Se produce la incompatibilidad entre la vida laboral, la maternidad y la posterior atención a los niños, que se presenta como la primera causa identificada en los estudios destinados a analizar los factores que intervienen en la decisión de tener descendencia.
- El modelo tradicional de familia con “varón sustentador” es sustituido por un nuevo patrón con dos componentes activos en el plano laboral<sup>12</sup>.
- El papel de los hijos evoluciona desde la segunda mitad del siglo XX: dejan de representar una ayuda familiar y se transforman en un “bien de lujo”, término utilizado por Gary Becker para designar el elevado coste económico que en las sociedades consumistas se destina a ellos<sup>13</sup>.

- El nivel de vida que se adquiere, la proyección profesional y el éxito económico se priorizan a la vida familiar y los hijos constituyen una carga para las familias y un factor discriminante para las mujeres<sup>14</sup>.

Efectivamente, el número medio de hijos por mujer se ha reducido en más de un 50% en los últimos cuarenta años (1975-2014), a pesar de que se constata la gran proporción de mujeres en edad reproductiva que les gustaría tener más hijos de los que realmente poseen, manifestando la “involuntariedad” en la reducción de la maternidad<sup>15,16</sup>.

Como consecuencia de los factores mencionados, las parejas posponen la maternidad, elevando la edad media en que se produce el nacimiento de la descendencia. Así, los datos aportados por el INE muestran un incremento en la edad media de la maternidad entre las mujeres españolas alcanzando en 2014 el valor medio de 31,78 años (figura 5).

Figura 5: Edad media de la maternidad en las mujeres españolas (1975-2014).

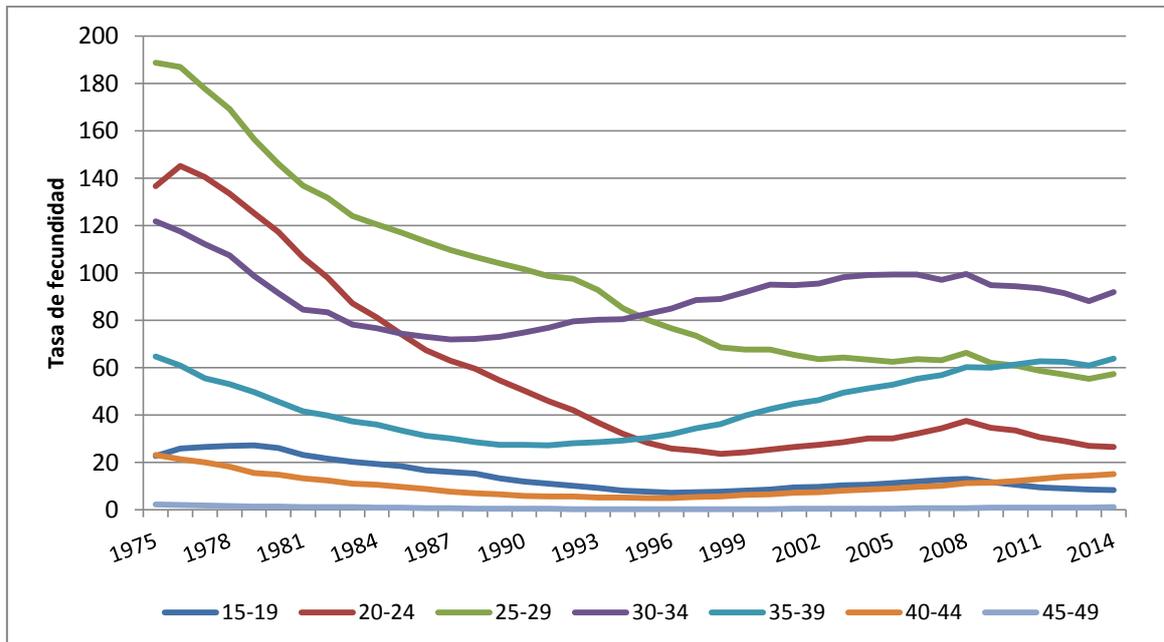


Fuente: INE. Elaboración propia.

La tasa específica de fecundidad por grupos etarios permite conocer el nivel de fecundidad evaluando el número de nacimientos registrados en madres de esa edad por cada mil mujeres coétaneas. El análisis de la tasa específica de fecundidad por grupos quinquenales de edad materna, muestra dos relevantes cambios en la evolución de la maternidad. En primer lugar, destaca el desplazamiento de la curva de la maternidad hacia edades más avanzadas, constituyendo la mayor intensidad de fecundidad, en 1975, en el grupo etario de 25 a 29 años, mientras que en 2014 se corresponde con el grupo de 30 a 34 años. En segundo lugar, se observa la disminución de la intensidad máxima de fecundidad: en 1975 alcanzó el valor de 187 nacimientos por cada mil mujeres de edad comprendida entre los 25 y los 29 años,

mientras que en 2014 el número de nacimientos queda reducido aproximadamente a la mitad (92) en el grupo etario de 30 a 34 años (figura 6).

Figura 6: Evolución de la tasa específica de fecundidad por grupos de edad materna (1975-2014).



Fuente: INE. Elaboración propia.

El control de la fecundidad se ha producido como consecuencia de la incorporación de la mujer a los estudios, al mundo laboral y a la independencia económica, así como el desarrollo de los métodos anticonceptivos. Todos estos factores comportan la posibilidad de planificar el embarazo en el periodo deseado, pero esta fase no siempre se encuentra sincronizada con la etapa natural y de máxima fertilidad

humana<sup>17</sup>, con lo que se incrementa el número de mujeres o parejas con dificultades para concebir o llevar a término un embarazo<sup>18</sup>.

La fertilidad, en contraposición a la infertilidad definida en la introducción, hace referencia a la aptitud física reproductora de la mujer constituyendo, por tanto, una medida de la capacidad potencial para procrear. La fecundidad, como se ha visto, relaciona el número de nacimientos vivos con la población femenina en edad fértil representando una efectiva procreación, es el producto de la fertilidad<sup>19</sup>. Por tanto, los factores que afectan a la fecundidad, que son de muy diversa índole: social, económico y cultural, incidirán en último término en la fertilidad. Además fecundidad y fertilidad tienen un sentido diferente en inglés y en español, así *fertility* en inglés significa fecundidad y *fecundity* expresa el concepto de fertilidad<sup>20</sup>.

Aunque el interés por la reproducción humana ha existido siempre, la demanda social ha acelerado de manera vertiginosa la investigación generando elevados niveles de conocimientos sobre numerosos aspectos de la reproducción humana. La consecuencia ha sido la creación de tecnologías que permiten afrontar y solucionar los problemas de infertilidad<sup>21</sup>. Un análisis de los acontecimientos más destacados de la historia de la reproducción asistida, permite comprender las motivaciones que llevaron a su desarrollo y asimilar la situación actual en este campo de la medicina<sup>22</sup>.

### 1.3. Contexto histórico

Desde los inicios, en los que la investigación consistía en la disección y perfusión de oviductos de pequeños roedores con el fin de conocer los diferentes estados de desarrollo, en la elaboración de un calendario preimplantacional y el logro en el progreso de los embriones en condiciones de laboratorio, la historia de la reproducción asistida se resume en una sucesión de grandes hitos.

Estos acontecimientos se iniciaron en 1890 cuando Heape en Cambridge realizó la primera transferencia embrionaria con éxito<sup>23</sup>. Así, se marcaba el inicio de la fecundación in vitro, que se materializó en 1959 en los mamíferos, con la publicación de Chang en la revista *Nature* del nacimiento de un conejo fecundado in vitro<sup>24</sup>. Desde ese momento, se realizaron numerosos intentos para conseguir la transferencia de embriones humanos. En 1966, Edwards y colaboradores fecundaron por primera vez un oocito humano; en 1973, Wood y Leeton ejecutaron, sin éxito, la primera transferencia a útero de un embrión humano in vitro. Durante el año 1976, Meneso estudió y describió la composición de un medio de cultivo idóneo para los embriones y, en el mismo año, Steptoe y Edwards transfirieron un embrión en estado de mórula que finalizó en un embarazo ectópico. Finalmente, el 25 de julio de 1978 nació Louise Brown (figura 7), el primer bebé concebido fuera del útero materno<sup>25</sup>.

Figura 7: Portada del periódico *Evening News*.



Fuente: [www.bbc.com](http://www.bbc.com)

(Recuperado 02/03/2015)

A partir de ese momento, comenzó una progresiva mejora de las técnicas. En 1979, se inició la estimulación ovárica a fin de disponer de varios oocitos en cada ciclo. Para ello se utilizaron medicamentos como el clomifemo en 1980 y, más tarde, se introdujo la hormona menopáusica gonadotropina (HMG), que es la combinación al 50% de las hormonas luteinizante (LH) y la foliculo estimulante (FSH), a la vez que se consiguió el seguimiento del desarrollo del oocito por ecografía. En 1984, se llevó a cabo en California la primera gestación por encargo de un embrión obtenido in vitro con un óvulo de otra mujer. Cohen y colaboradores<sup>26</sup> comenzaron a trabajar el enriquecimiento de los espermios generando embarazos de trillizos y cuatrillizos, lo que desembocó en la aparición del problema de los embarazos múltiples. Posteriormente, en 1985 se inició la donación de óvulos en Europa<sup>27</sup> y cuatro años más tarde se abrió la puerta al diagnóstico genético previo a la implantación (DGP) con la obtención de una biopsia de tejido embrionario y posterior amplificación del ADN para su estudio<sup>28</sup>.

Otros hechos significativos se produjeron en la década de los 90 con el primer embarazo conseguido por la inyección intracitoplasmática al óvulo del núcleo espermático (ICSI)<sup>29</sup>, así como el nacimiento de bebés provenientes de oocitos inmaduros congelados y madurados in vitro<sup>30</sup>. El gran reconocimiento de la medicina reproductiva se produjo en 2010, cuando el profesor Edwards recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por los hallazgos realizados a lo largo de su carrera y, hoy en día, es considerado el padre de la fecundación in vitro (FIV).

## 1.4. Contexto biomédico

La FIV, inicialmente, se desarrolló como alternativa a la incapacidad fecundatoria de las pacientes con enfermedad tubárica. Se pretendía realizar la función del oviducto, en el laboratorio y posteriormente implantar el embrión en el útero materno. En la actualidad, son múltiples las indicaciones para las que se utiliza la FIV, consiguiendo solventar problemáticas de origen tanto masculino como femenino<sup>31</sup>.

Las principales causas que están relacionadas con la infertilidad difieren según el nivel socioeconómico del país. En los países con elevados ingresos, aproximadamente el 15% de la población se ve afectada por la infertilidad<sup>32</sup> y este porcentaje es aún mayor en los países de economías inferiores, llegando a ser del 30%<sup>33</sup>. El estilo de vida de los habitantes de países con economías solventes que constituyen factores que de forma negativa afectan al éxito en la reproducción son la obesidad, el sedentarismo o por el contrario el ejercicio en exceso, una dieta inadecuada, el

tabaquismo, el estrés psicológico, el alcohol y/o el consumo de cafeína y la exposición a contaminantes ambientales y químicos<sup>34,35</sup>. Por el contrario, las infecciones del tracto genital y enfermedades de transmisión sexual son factores más importantes en los países en desarrollo<sup>36</sup>.

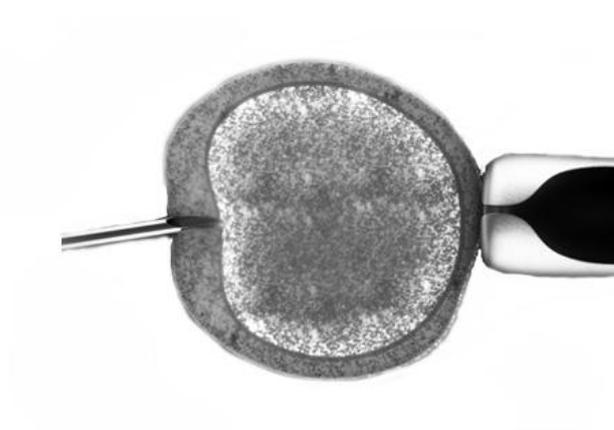
Las pruebas diagnósticas utilizadas en la mujer para el diagnóstico de la infertilidad son principalmente la evaluación de la ovulación por la historia clínica del ciclo y el análisis de la patología tubárica. Las principales categorías femeninas de infertilidad son: trastornos de la ovulación (25%), la enfermedad de trompas (15%) y la endometriosis (10%). La infertilidad masculina está presente en aproximadamente el 50% de los casos y se asigna origen idiopático en al menos un 20% de los casos, debido a numerosos deterioros reproductivos que son indetectables con los métodos actuales<sup>37,38</sup>.

Las TRA tienen por objetivo la obtención de un único recién nacido vivo, con los mínimos riesgos y costes para los pacientes. La inseminación artificial intrauterina (IAIU) es una TRA ampliamente utilizada consistente en la colocación de una muestra de semen, previamente preparada en el laboratorio, en el interior del útero de la mujer con el fin de incrementar el potencial de los espermatozoides y las posibilidades de fecundación del óvulo. Esta técnica implica la necesidad de sincronizar la inseminación con la ovulación, bien en un ciclo natural o mediante estimulación ovárica. La eficacia de la IAIU presenta un amplio rango (9-24%) debido a la confluencia de tres factores: la variabilidad de criterios de selección de pacientes, la diversidad de protocolos de estimulación y monitorización del ciclo y, por último, a

las técnicas de capacitación del líquido seminal y las inseminaciones realizadas. El semen utilizado puede ser del cónyuge (IAC) o de un donante (IAD). Esta práctica constituye hoy en día, la primera herramienta terapéutica en muchos casos de esterilidad y sigue siendo una buena opción en términos de coste y eficacia.

La FIV es una técnica introducida hace más de 20 años y se trata de la unión de los gametos, masculino y femenino, en el laboratorio in vitro con el fin de obtener embriones ya fecundados para su transferencia al útero materno. La fecundación de los óvulos puede realizarse mediante la técnica FIV convencional o la utilización de la denominada ICSI (figura 8), que es una variante de la FIV consistente en la introducción, por medio de una microaguja, de una única célula espermática en el citoplasma del óvulo<sup>39</sup>.

Figura 8: Imagen de la realización de ICSI.



Fuente: [www.ivi.es](http://www.ivi.es)

Existen otras técnicas, como la transferencia de gametos a la trompa (GIFT) de igual desarrollo en sus inicios que la FIV, o la transferencia de cigotos (ZIFT) o de los embriones ya divididos a la trompa (TET) pero son menos empleadas en la actualidad<sup>40</sup>.

Los fármacos que se utilizan para estimular la ovulación en las pacientes que se someten a TRA son:

- Citrato de clomifeno: se utiliza para inducir la ovulación, aunque existe disparidad de opiniones basadas en estudios respecto a la utilidad de su uso.
- Hormona folículoestimulante recombinante: regula el ciclo menstrual y es fundamental para la maduración de los folículos, es de aplicación subcutánea y presenta un 100% de pureza.
- Hormona gonadotropina coriónica (HCG): una vez obtenidos folículos óptimos, se utiliza este fármaco para inducir el pico de la hormona luteinizante (LH) y, consecuentemente, la ovulación. En las siguientes 24-36 horas de su aplicación se produce el momento idóneo para realizar la TRA seleccionada<sup>41,42</sup>.

Los distintos protocolos de tratamiento que establecen los autores muestran una parte inicial común de inductores de la ovulación, como el citrato de clomifeno o las gonadotropinas, con la finalidad de alcanzar un tamaño medio de folículos de 17 milímetros. En ese momento se procede a la administración de la HCG y se programa la técnica más apropiada para cada paciente<sup>43</sup>.

En subpoblaciones de riesgo está indicado el DGP, que consiste en el análisis y biopsia celular del embrión de tres días de evolución y se desarrolló para evitar la transferencia de embriones afectados por los progenitores portadores de anomalías cromosómicas específicas. Sin embargo, el objetivo de la utilización del DGP para prevenir la transmisión de enfermedades genéticas graves, ha sido superado en gran medida por la finalidad de mejorar potencialmente el resultado de la FIV. Su uso estandarizado no está justificado como muestran los datos proporcionados por las revisiones y meta-análisis. Estos estudios revelan que, en la actualidad, no hay evidencia de un efecto beneficioso de DGP aplicadas en la tasa de nacidos vivos después de la FIV, por el contrario, para las mujeres de edad materna avanzada, la transferencia utilizando el DGP reduce significativamente la tasa de nacidos vivos<sup>44-46</sup>.

Los indicadores utilizados por el *International Committee Monitoring Assisted Reproductive Technologies* (ICMART) para evaluar la eficacia de las TRA son:

- 1) las tasas de embarazo bioquímico o preclínico: mediante la medición de la  $\beta$ -HCG positiva en sangre u orina;
- 2) clínico: a través del saco gestacional único o múltiple, intraútero o ectópico,
- 3) en curso: con la identificación del saco gestacional intrauterino conteniendo el embrión con latido.

Los tratamientos disponibles para aumentar la fertilidad son eficaces, como mostró el estudio de Pinborg presentado en 2009, en el que el 69,4% de las parejas tratadas

logra concebir al menos un hijo en un plazo de 5 años, mientras que solamente el 6,6% de las parejas sin tratamiento lo consiguen<sup>47</sup>. En Europa, desde el año 1997 hasta el 2010 se han realizado más de cinco millones de ciclos de tratamiento y desde que se sistematizó la recogida de datos por parte de ESHRE en 2003, estos ciclos han dado lugar a cerca de 600.000 nacimientos, representando un total del 1,5% de todos los nacimientos de Europa<sup>8</sup>.

Las TRA varían en su eficacia según la técnica elegida y, asimismo, suelen hacerlo sus riesgos y costes de forma directamente proporcional. En España, los datos aportados por la SEF, indican que en 2012 se realizaron 28.596 ciclos, siendo 21.561 (75,4%) de IAC y 7.035 (24,6%) de IAD, consiguiendo tasas de gestación del 12,4% en IAC y 20.1% del IAD, valores superiores a los obtenidos en la media europea<sup>48</sup>. En cuanto a las FIV, se han realizado 35.430 ciclos, en los que la ICSI fue la técnica de fecundación más utilizada (89,9%)<sup>48</sup>. Desde el año 2004, cuando se limitó legalmente el número de embriones transferidos, la tasa de embarazo múltiple ha ido disminuyendo notablemente. En el año 2012 fueron transferidos 48.499 embriones en 25.696 tratamientos, lo que representa una media de 1,9 embriones por transferencia, y el 72% de ellas fueron de 2 embriones, consiguiendo tasas de embarazo del 32,2%. Posteriormente, desde las sociedades médicas y con la finalidad de disminuir los riesgos sin afectar a la eficacia de la técnica, se promueve la transferencia de un único embrión<sup>49</sup>. En criotransferencias, con embriones criopreservados procedentes de ovocitos propios, el valor de la tasa de embarazo es del 30,35% y del 38,4% en ovocitos procedentes de donante<sup>48</sup>.

Desde la aparición de las técnicas en la década de los 70, su novedad, utilidad y continua evolución hasta la actualidad, ha hecho inevitable el desarrollo de un marco legal en el que desenvolverse.

## 1.5. Marco legal

Las TRA se han popularizado en las sociedades occidentales y una gran cantidad de personas han podido tener acceso a ellas<sup>22</sup>. Las leyes de reproducción asistida surgen de la necesidad de regular las TRA y sus procedimientos. La ausencia de un consenso internacional genera una gran disparidad de legislaciones y la unificación de criterios es prácticamente imposible. El profesor Devroey afirmó en el IV Congreso Internacional del Instituto Valenciano de Infertilidad (IVI), en marzo de 2011, que *“Europa es un caos total debido a la mezcla de legislaciones y esta falta de unidad provoca un gran movimiento turístico relacionado con el acceso a estos tratamientos”*<sup>50</sup>.

En España, es en 1988 cuando se publica la primera ley sobre TRA, cuatro años después del primer nacimiento tras una FIV en Barcelona. Fue una de las primeras leyes de Europa, pionera y liberal, que generó un ambiente idóneo donde sus profesionales han podido crecer en el ámbito de la investigación y el desarrollo<sup>51</sup>.

El éxito de las TRA es conseguir no solo una gestación a término, sino que esa gestación sea única<sup>52</sup>. Así, en 2003, se introdujo una nueva ley que limitaba a 3 los

embriones transferidos<sup>53</sup>. En otros países, como Alemania, Bélgica, Noruega o Suiza la legislación también obliga a transferir un máximo de 3 embriones. En Turquía se prohíben las transferencias de más de 2 embriones y en Estados Unidos no existe limitación en el número de embriones que se transfieren, sino únicamente recomendaciones de la ASRM. Los avances en los últimos años han propiciado una adecuación del marco legislativo y, con posterioridad se promulgó la ley 14/2006, de 26 de mayo<sup>54</sup> que sitúa de nuevo a España como uno de los países con una mayor flexibilidad legislativa en relación a los países de su entorno, como Francia, Alemania, Italia o Reino Unido que poseen legislaciones muy restrictivas<sup>55</sup>. Se comentarán los puntos más debatidos y su comparación con algunos países del entorno.

### *Donación de gametos*

La legislación española establece que la donación será anónima y deberá garantizarse la confidencialidad de los datos de los donantes, de tal forma que solo los hijos nacidos pueden obtener información general que no incluya la identidad del donante. En Alemania, una sentencia a principios del año 2013 falló a favor del derecho a la identidad como inherente al ser humano, por encima de cualquier derecho al anonimato o intimidad que se pretenda invocar. En Reino Unido el anonimato fue suprimido en el año 2004 y los niños concebidos tienen derecho a identificar a sus padres genéticos una vez cumplidos los 18 años, al igual que en la adopción<sup>52</sup>.

La ley de 2006 regula la creación y desarrollo de un Registro Nacional de Donantes de Gametos y Preembriones con fines de reproducción humana y limita a 6 el número de procreaciones de cada donante. Así, se pretende evitar problemas de cosanguinidad futura y la práctica continuada de estimulación ovárica que puede resultar lesiva para la salud de la mujer, constituyendo una infracción grave como considera el artículo 26.2 de dicha ley<sup>54</sup>. Reino Unido establece en 10 el límite de los hijos nacidos de un mismo donante y en Austria es de 3, mostrando de nuevo la gran variabilidad de criterios.

La donación es altruista y solo se reconoce una compensación económica resarcitoria por las molestias causadas (art. 5.3 Ley 14/2006<sup>54</sup>). En Dinamarca y Alemania también se contempla, pero en Francia solo existe la compensación para las donantes de ovocitos.

### *Criopreservación*

Los embriones sobrantes de la aplicación de las técnicas de FIV que no sean transferidos a la mujer en un ciclo reproductivo podrán ser crioconservados en los bancos autorizados para ello. La congelación de embriones es más económica y presenta una mayor tasa de éxito que los ovocitos, por lo que la legislación necesita fehacientemente regular este procedimiento<sup>56</sup>.

La criopreservación de ovocitos y embriones se podrá prolongar, en España, hasta el final de la etapa reproductiva de la mujer, en Dinamarca es por dos años y en Austria

de diez. En Suiza, Alemania y Austria, la criopreservación embrionaria está prohibida y tan solo se permite en estadios previos, con la obligación de su posterior transferencia. En Italia no se permitía la criopreservación hasta el año 2009, en que se impugnó la prohibición general por considerar que atenta contra el derecho a la salud de la mujer<sup>57</sup>.

El destino de los embriones sobrantes de las TRA será:

- a) Su utilización por la propia mujer o su cónyuge.
- b) La donación con fines reproductivos.
- c) La donación con fines de investigación.
- d) El cese de su conservación sin otra utilización.

El consentimiento se renovará, como mínimo, cada dos años y, si no se pudiera realizar durante dos renovaciones consecutivas, los embriones quedarán a disposición de los centros, que podrán destinarlos a cualquiera de los fines anteriores.

### *Investigación con gametos y embriones*

La legislación española no limita la investigación con gametos, siempre y cuando no sean posteriormente transferidos ni utilizados para la procreación.

La actual legislación impide la generación expresa de embriones para investigación, pero los que no vayan a ser utilizados con fines reproductivos sí pueden ser donados

a la investigación, estableciendo como requisito que no hayan evolucionado durante un periodo de tiempo superior a catorce días antes de su criopreservación<sup>58</sup>. La situación en otros países es muy variada: en Austria, Alemania y Noruega existe prohibición expresa acerca de la investigación con embriones humanos, mientras que en Suiza se consiente si es únicamente para la investigación de células madre.

La ley 14/2007 de Investigación Biomédica<sup>59</sup>, permite la clonación terapéutica, como ocurre en Bélgica, Portugal, Dinamarca, Suecia, Suiza, Holanda y Estados Unidos. No obstante, en países como Francia y Noruega, se prohíbe tácitamente la técnica de clonación.

### *Diagnóstico genético preimplantacional*

Respecto a las técnicas de DGP se podrán utilizar para:

- a) La detección de enfermedades hereditarias graves, de aparición precoz y no susceptibles de tratamiento curativo posnatal con arreglo a los conocimientos científicos actuales, con objeto de llevar a cabo la selección embrionaria para su transferencia.
- b) La detección de otras alteraciones que puedan comprometer la viabilidad del embrión.

Para cualquiera otra finalidad, se deberá obtener la autorización de la institución sanitaria correspondiente previo informe preceptivo favorable de la Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida. En este apartado, se incluye el estudio de la histocompatibilidad de embriones in vitro con fines terapéuticos en favor de terceros (bebés de diseño o bebés medicamento)<sup>58</sup>.

La situación legislativa es muy heterogénea: Suiza, Austria y Alemania prohíben expresamente su práctica; Noruega, Portugal, Dinamarca y Suecia la permiten para la detección de enfermedades genéticas graves y en Francia su aplicación está muy restringida y solo se practica en tres centros autorizados. En otros países, como Reino Unido, se autoriza la técnica en ciertas patologías de aparición tardía (cánceres), e incluso se hace extensivo el diagnóstico preimplantatorio para la selección de embriones compatibles con hermanos gravemente enfermos. Se añade a su legislación las recomendaciones de la *Human Fertilisation and Embryology Authority* (HFEA), que se ha convertido en centro de referencia por la generación de una base de enfermedades genéticas transmisibles en continua actualización<sup>60</sup>.

Finalmente, apuntar en este marco legal que la disparidad de normativas a nivel internacional ya está generando conflictos que se han puesto de manifiesto a nivel europeo por el estudio desarrollado por Françoise Shenfield, miembro de ESHRE, en 2010<sup>50</sup>. La diferencia en cuanto a normativa y alcance de la financiación que presentan estas técnicas en los distintos países, produce un tránsito de personas a

nivel internacional. Es el llamado *cross-border reproductive care* (CBRC) o “turismo reproductivo” y se puede definir como el desplazamiento de un individuo o pareja desde su país de origen a otro país, para acceder a las TRA, si bien es cierto que algunos sociólogos y antropólogos prefieren calificarlo como un producto de la globalización<sup>61</sup>. El estudio mencionado identifica seis países europeos tradicionalmente de destino en el acceso a las TRA: Bélgica, República Checa, Dinamarca, Suiza, Eslovenia y España. Se convierten en el objetivo para evadir las legislaciones restrictivas de sus países de origen, lo que constituye una nueva modalidad de “desobediencia civil”<sup>62</sup>.

Analizando el caso de España, donde la legislación es junto con Reino Unido una de las más liberales de la Unión Europea (UE), pero con un menor coste económico y en muchos casos con subvención de la sanidad pública, se ha convertido en un país receptor de ciudadanos de otros países de la UE que pretenden acceder a algunas de las técnicas aquí permitidas. Dentro del país, también se observan preferencias por zonas geográficas, como, por ejemplo, los británicos que acostumbran a solicitar tratamiento en centros de la Comunidad Valenciana y los italianos en Cataluña<sup>63</sup>.

En cualquier caso, como manifestó el profesor Storrow, la legislación es fundamental para evitar efectos colaterales de la desregulación como el incremento del precio de los tratamientos, el mercado negro y los posibles daños a los potenciales donantes y madres subrogadas. La armonización legislativa, aunque de complicada implementación, podría ser una solución para este tipo de problemas<sup>50</sup>.

## 1.6. Bibliometría

Toda esta serie de acontecimientos refleja la cualidad dinámica de la ciencia como resultado de la actividad humana investigadora. La medicina, la biología, la bioquímica, la biología molecular, la genética y otras ciencias y disciplinas de la salud, desarrollan sus trabajos colectivamente y aprovechan las sinergias resultantes para ampliar el conocimiento de la naturaleza humana y su desarrollo. La investigación biomédica constituye un instrumento clave para incrementar el bienestar social y mejorar la calidad y expectativa de vida de los ciudadanos<sup>64</sup>.

Los objetivos principales de la investigación biomédica son:

- 1) Profundizar en el conocimiento de los mecanismos moleculares, bioquímicos y celulares implicados en la etiopatogenia de las enfermedades.
- 2) Promover la investigación clínica, el desarrollo de nuevas modalidades de diagnóstico y tratamiento, el estudio de la salud pública y de los sistemas de salud.
- 3) Implantar herramientas terapéuticas y diagnósticas racionales, capaces de paliar la patología y la sintomatología asociada.

Aunque los distintos tipos de investigación son importantes (básica, clínica, epidemiológica y biotecnológica) la más significativa en biomedicina es la traslacional que aplica rápidamente los avances en conocimiento biológico fundamental para perfeccionar el diagnóstico, tratamiento y la prevención de enfermedades<sup>65</sup>.La

capacidad reproductora del ser humano es un área que siempre ha sido objeto de estudio por la ciencia.

La Bibliometría nace de la necesidad surgida en la evaluación de la actividad científica. Se trata, pues, de una ciencia interdisciplinar constituida por un método o conjunto de métodos para cuantificar el crecimiento de la ciencia. A través de la producción de los científicos y aplicando métodos estadísticos se determina el desarrollo de las disciplinas científicas<sup>66</sup>.

## **1.7. La comunicación científica**

El progreso científico está basado en el aprovechamiento que unos científicos realizan de los hallazgos, experimentos e ideas de otros, en una cadena continuada que es donde se halla el origen de la ciencia<sup>67</sup>. Los conocimientos no se generan solos, sino que precisan una base de la que poder fijarse. Esta base está constituida por los conocimientos previos, propios o de otros científicos, a partir del cual puede surgir un nuevo conocimiento.

Además, el conocimiento científico debe ser difundido públicamente para que la comunidad científica pueda disponer de él. A través de la comunicación científica, se presenta, distribuye y recibe la información. Por tanto, es el mecanismo básico para la existencia, desarrollo y evolución de la ciencia. Hasta el siglo pasado, la forma prioritaria de comunicación científica eran los libros, posteriormente se integraron

los congresos o reuniones de expertos. Hoy en día, las facilidades que proporciona la tecnología de la información y comunicación (TIC) ha revolucionado el campo de la comunicación, eliminando obstáculos, agilizando el proceso y disminuyendo los costes.

En definitiva, el objetivo final de un trabajo científico es su difusión y transmisión, pero para ello resulta necesaria su publicación, que proporciona el proceso conectivo, entre el investigador y la comunidad científica<sup>66</sup>.

## **1.8. Las revistas científicas**

Existen numerosos canales de comunicación, pero las revistas científicas son las herramientas de mayor importancia para la difusión de trabajos, tanto cualitativos como cuantitativos. Según la definición de Alberola y colaboradores, una revista científica es una publicación en serie que trata generalmente de una o más materias específicas y contiene información general o información científica y técnica<sup>68</sup>. En la actualidad, en casi la totalidad de las ciencias, es el principal medio de comunicación. Con las revistas científicas se obtiene una gran celeridad, por su publicación periódica (mensual, bimensual, trimestral, etc.) que además se recopila en volúmenes anuales o semestrales. Se trata de un medio altamente sistematizado sometido a unos parámetros rigurosos en el que los trabajos se presentan de manera breve y concisa<sup>69</sup>.

Generalmente, las revistas científicas son altamente especializadas, aunque algunas publican artículos sobre una gran variedad temática. La revisión por pares es un método de revisión de las revistas en un intento de asegurar unos mínimos indicadores de calidad y validez científica<sup>70</sup>.

Las revistas permiten que el desarrollo científico mantenga las exigencias características para que la actualización de los conocimientos sea válida y de calidad. La consulta de las publicaciones referidas a cualquier disciplina, forma parte indispensable del método científico. Por ello, las revistas científicas se integran en distintas bases de datos en las que son indexadas por temática, palabras clave, autores, año de publicación y título<sup>71</sup>.

## **1.9. Indicadores bibliométricos**

La Bibliometría es una herramienta metodológica que surge de la necesidad de cuantificar determinados aspectos de la ciencia. En Estados Unidos recibe la denominación de “ciencia de las ciencias”<sup>72</sup>. Uno de los procedimientos para evaluar la eficacia de la actividad científica son los métodos bibliométricos, que son definidos por Alexandre-Benavent en términos generales como una serie de técnicas que cuantifican el proceso de la comunicación escrita<sup>73</sup>. La Bibliometría tiene por objeto el tratamiento y estudio de datos cuantitativos procedentes de las publicaciones científicas, así como el análisis de la estructura y dinámica de las áreas científicas mediante distintos indicadores bibliométricos. Por tanto, mide la cantidad y

visibilidad de la investigación, permitiendo el estudio de todas las formas de comunicación escrita adoptadas por la literatura científica.

En resumen, se podrían definir los indicadores bibliométricos como datos estadísticos basados en el análisis de las publicaciones científicas que sirven para evaluar tanto a la ciencia como a los científicos. La evaluación de la ciencia permite realizar balances de producción, autorías, instituciones, inversiones, recursos, países, regiones, temáticas, revistas, líneas de evolución, influencia de políticas sociales, sanitarias, etc. Con estas razones, es fácil entender la importancia que la Bibliometría está adquiriendo en los últimos años y cómo los indicadores bibliométricos, objetivos y aceptados por la comunidad, constituyen las herramientas de los estudios de evaluación de la actividad investigadora.

Estos indicadores permiten evaluar instituciones y grupos de investigadores mediante sus publicaciones en revistas científicas; o a través del impacto de los resultados obtenidos en la comunidad científica, siempre bajo el supuesto de que el conocimiento se plasma en la literatura científica. En la actualidad, algunos indicadores bibliométricos se aceptan como indicadores válidos de los resultados de la investigación<sup>70</sup>.

El análisis bibliométrico de las publicaciones indizadas en las bases de datos es un método ampliamente utilizado. En el caso concreto de la reproducción asistida, las revistas científicas son el medio de comunicación más frecuente por las particularidades que se han mencionado anteriormente. El resultado de este análisis permite conocer las características tanto de la investigación realizada, como de los

investigadores y centros que la desarrollan. También permite estudiar la producción científica de un país concreto, detectar las áreas en las que se concentran los estudios y obtener datos sobre los autores y las revistas en las que publican. Tanto o más importante que la visión puntual en un determinado momento de la producción científica de un área, es el estudio de su evolución temporal, que proporciona información sobre tendencias y variaciones, fundamental en el estudio de las técnicas de reproducción. La relación de los indicadores bibliométricos con otros parámetros externos y vinculados al objetivo del estudio, proporcionará interesantes resultados que deberán ser contextualizados e interpretados.

La colaboración de los autores (coautoría) y las relaciones de colaboración entre las instituciones y países, permite identificar redes de agentes científicos, estableciendo el número de miembros de los grupos, la existencia de miembros relevantes y la intensidad de la colaboración.

### **1.10. La categoría *Reproductive Biology***

Los grandes logros del campo de la medicina reproductiva se consiguieron en Europa (laparoscopia, inducción de la ovulación) pero la creación de un foro de debate y consenso no se estableció hasta los años 80. En Estados Unidos, por el contrario, ASRM se encontraba perfectamente organizada y se celebraban reuniones anuales desde el año 1944. Además, en 1949 editó y puso en funcionamiento la revista mensual *Fertility and Sterility*, cuyo primer ejemplar apareció con 20 años de

diferencia respecto a la siguiente publicación editada en esta categoría. En Europa, se generaban datos de forma exponencial, pero los científicos europeos solo poseían este canal americano para el reconocimiento de su trabajo. En mayo de 1984 en Helsinki, se tomó la iniciativa de crear una sociedad europea y, dos años más tarde, se editó la revista *Human Reproduction*, en medio de un gran escepticismo y con el apoyo fundamental de los investigadores más jóvenes<sup>74</sup>.

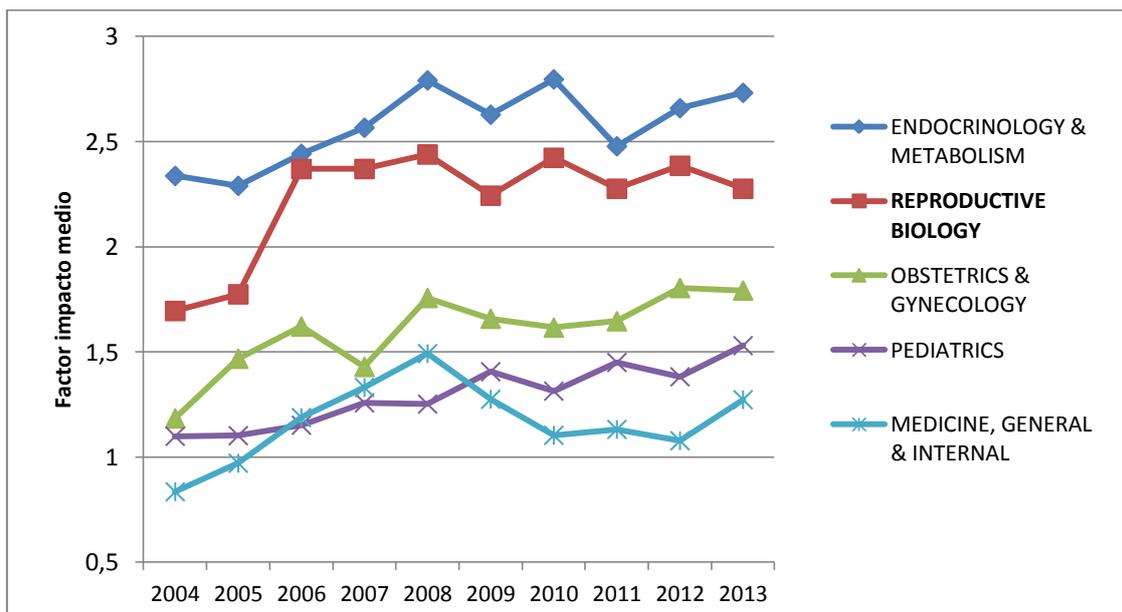
Hasta que se constituyó como una categoría diferenciada, las publicaciones científicas de este campo estaban indizadas en el (JCR) de la *Science Citation Index* (SCI) de *Web of Science* (WOS) en la categoría *Obstetric & Gynecology*. A partir de 1991, se le dotó de autonomía con el nombre de *Reproductive Systems*, pasando a su actual denominación en 1996<sup>75</sup>. Desde entonces, el número de revistas ha crecido de forma continuada, desde 14 en 1991 hasta las 30 publicaciones que lo forman en 2014.

De las 176 categorías que forman el JCR en su edición de Ciencias (*Science Edition*), *Reproductive Biology* se sitúa en el puesto 17 del factor de impacto (FI) medio, que es el indicador bibliométrico que expresa la media de los factores de impacto de las revistas pertenecientes a una misma categoría. Para poder contextualizar la categoría de estudio, se ha comparado el FI medio de cada año de categorías similares y/o complementarias en las que algunas temáticas se solapan. En el anexo I se pueden consultar las categorías relacionadas y sus indicadores bibliométricos. Se trata de *Endocrinology and Metabolism*, área potente con gran amplitud temática y con 124 revistas en 2013; *Obstetrics and Gynecology* categoría originaria de *Reproductive*

*Biology*, por tanto, intensamente relacionada con ella que en la actualidad se ha especializado en su ámbito (78 revistas); *Pediatrics* engloba 118 y *Medicine General and Internal* posee 156 revistas <sup>76</sup>.

Se ha realizado el análisis de esta categoría a lo largo del decenio que se estudia en este trabajo. Así, a través de indicadores bibliométricos se observa un FI medio constante, con un gran incremento en el año 2006 (FI del año 2005=1,774; FI 2006=2,370) que se ha mantenido hasta la actualidad. Además, otras categorías relacionadas con la medicina reproductiva también muestran tendencias de crecimiento de sus FI medio (figura 9).

Figura 9: Factor de impacto medio de la categoría *Reproductive Biology* y comparación con otras categorías relacionadas (2004-2013).



## *Antecedentes*

Uno de los primeros trabajos de análisis de productividad científica fue desarrollado por Kremer en el año 2000<sup>77</sup>, en el que se analizaban dos revistas, *Fertility and Sterility* y *Human Reproduction*. Se utilizó la base de datos Medline y los resultados fueron ponderados al tamaño de la población y al Producto Interior Bruto (PIB). Se recopilaron 8.511 publicaciones de cualquier tipología documental en ambas revistas durante la década de los años 90. Los trabajos publicados provenían de 56 países en el que Gran Bretaña fue el país que más publicaciones tenía en *Human Reproduction* y Estados Unidos en *Fertility and Sterility*. Israel fue el país más productivo por millón de habitantes y billón de dólares de PIB, mientras que Europa se situó como la región del mundo con una mayor productividad en números absolutos. Australia destacó en valores relativos por habitante y PIB. La distribución geográfica obtenida sigue los patrones de las publicaciones en investigación biomédica en general. En principio, Estados Unidos y Reino Unido aparecen como los grandes productores en números absolutos, pero países como Israel o Bélgica se sitúan en los primeros puestos cuando la productividad se relativiza según población o PIB<sup>77</sup>.

A partir de entonces, se han realizado varios trabajos en los que se han detallado diferentes aspectos: en 2006 se publica un estudio que identifica los artículos más citados de la revista *Fertility and Sterility* desde 1975 hasta 2004. Se utilizó la base de datos SCI y se recuperaron 12.411 trabajos, excluyéndose los abstracts, las noticias y los casos clínicos. Los 102 trabajos más citados provenían de 14 países, destacando Estados Unidos, Australia y Reino Unido; de 67 instituciones diferentes, 44 de los

trabajos se realizaron en colaboración institucional y 58 sin colaboración, sobresaliendo las instituciones de Eastern Virginia Medical School, Monash University, Cornell University, Harvard University y Catholic University Leuven<sup>78</sup>.

En 2009, se presentó un estudio de productividad e impacto de las publicaciones de los países europeos durante el periodo 1996-2007, en el que se analizaron 53.700 artículos científicos y revisiones, recibiendo una media de 13,2 citas por trabajo. Inglaterra fue el país con mayor productividad con 4.250 artículos, seguido de Alemania con 3.136 artículos. Francia e Italia ocuparon, a una distancia considerable, la tercera y cuarta posición. En cuanto al impacto, se mantuvo el mismo orden y en la relación entre citas y artículos, destacó Escocia (19,6) y Bélgica (18,1). En general, los países europeos fueron más productivos y recibieron mayor número de citas, pero los trabajos que incluyeron autores estadounidenses se citaron con una media mayor que los firmados por investigadores europeos. Se hace mención de Australia como el país con una producción media superior en la investigación de la reproducción<sup>79</sup>.

Griesinger publicó en ese mismo año un estudio sobre los trabajos europeos en FIV entre los años 1990 y 2006, en el que se analizó la productividad absoluta y los valores relativos a población y a PIB. Se utilizó Medline y destacaron como grandes productores los países del Benelux y los escandinavos. El autor apunta una posible causa debido a que las grandes economías europeas como Italia, Alemania y Suiza tienen leyes más restrictivas para las TRA comparada con países con un marco legal más liberal, como son Bélgica, Finlandia, Holanda, Dinamarca y Suecia<sup>80</sup>.

En el trabajo de Brandt realizado en 2010 se analizaron los artículos con mayor impacto en la categoría *Obstetrics and Gynecology* desde el origen de SCI hasta 2009, fecha en que se realizó el estudio. El resultado mostró que los 100 artículos más citados se publicaron en 11 revistas y fueron elaborados por autores americanos, con lo que se constató la tendencia de los autores estadounidenses a publicar en revistas norteamericanas<sup>81</sup>.

En España, González-Alcaide y colaboradores publicaron en 2008 el único análisis de redes de colaboración de autores e instituciones de esta categoría. Para ello se seleccionaron los artículos originales de las revistas del primer cuartil del JCR del periodo 2003-2005, obteniendo un total de 4.702, en los que el 96,75% estaba firmado en coautoría y el 73,73% en colaboración institucional. La productividad absoluta fue mayor en Estados Unidos y Reino Unido, mientras que en la producción relativa destacaron Israel, Australia y países europeos como Finlandia, Bélgica, Suecia y Holanda<sup>75</sup>.

Dada la importancia de este fenómeno y la escasez de estudios al respecto, es necesario realizar una actualización de los diferentes indicadores de actividad científica en la categoría *Reproductive Biology*.

## **2. OBJETIVOS**



El objetivo de la tesis doctoral es analizar la actividad científica mundial de la categoría *Reproductive Biology* de la *Web of Science* de las revistas incluidas en el primer cuartil del factor de impacto durante alguno de años del periodo 2004-2013, mediante indicadores bibliométricos de productividad, colaboración e impacto científico así como un análisis de las redes sociales para identificar los grupos de investigación más importantes.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Analizar la productividad científica de las revistas con mayor impacto, cuantificando el número, porcentaje y distribución temporal.
- Identificar a los autores e instituciones más productivas.
- Determinar el impacto científico de las publicaciones y el grado de citación de los autores e instituciones identificados.
- Analizar la colaboración científica, estableciendo el grado de colaboración de autores e instituciones, cuantificando el número y porcentaje de documentos realizados en función del tipo de colaboración.
- Identificar mediante el análisis estructural o de redes sociales los grupos de investigación, construyendo redes de coautoría y de colaboración institucional, determinando su papel por indicadores estadísticos.

- Determinar las características de producción e impacto de los países y sus colaboraciones, obteniendo indicadores relativos a población y al producto interior bruto.
- Describir la presencia española en esta categoría y en el contexto mundial y europeo.
- Caracterizar la evolución de las temáticas de los trabajos con mayor impacto científico a partir de la frecuencia de los términos asignados a los documentos.

### **3. METODOLOGÍA**



### 3.1. Selección de las revistas fuente de publicación

La tipología documental seleccionada para este trabajo es el artículo original (*article*), por su principal característica que es aportar información novedosa y resultados directos de las investigaciones. Los artículos originales constituyen cerca del 40% de la totalidad de publicaciones dentro de la categoría, solamente superado por las comunicaciones a congresos (45,47%) (tabla 1).

Tabla 1: Tipología documental de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Tipología documental	N trabajos	%
Comunicación a Congresos	23.630	45,47
Artículos	20.186	38,85
Editoriales	2.888	5,56
Revisiones	1.649	3,17
Cartas	1.646	3,17
Proceedings paper	1.398	2,69
Nuevos ítems	264	0,51
Correcciones	236	0,45
Biografías	67	0,13
Reimpresiones	1	0
<b>Total</b>	<b>51.965*</b>	<b>100%</b>

\*El total de trabajos no se corresponde con los 50.567 debido a la duplicidad de categorización de los trabajos en *Web of Science*.

Para la elaboración de este trabajo, se ha seleccionado la base de datos *Science Citation Index Expanded* (SCI-Expanded) de *Thomson Corporation*, también conocida por la institución que la ha producido, *Institute for Scientific Information* (ISI). La elección se realiza en base a la amplia cobertura que presenta más de 5.900 revistas y su multidisciplinariedad; proporcionando además todas las citas que reciben los trabajos publicados y que genera el JCR. Por otro lado, incluye todas las afiliaciones

institucionales de la totalidad de las autorías, información clave para el análisis de la colaboración institucional.

La cobertura temporal comprendió los últimos 10 años en los que se dispone del FI de cada publicación. Para la selección de las revistas fuente de publicación, se localizó el FI anual de cada una de ellas (figura 10) y se seleccionan las que se encontraban incluidas en el primer cuartil de cada año (tabla 2).

Figura 10: Imagen de *Web of Science* mostrando la selección de la categoría.

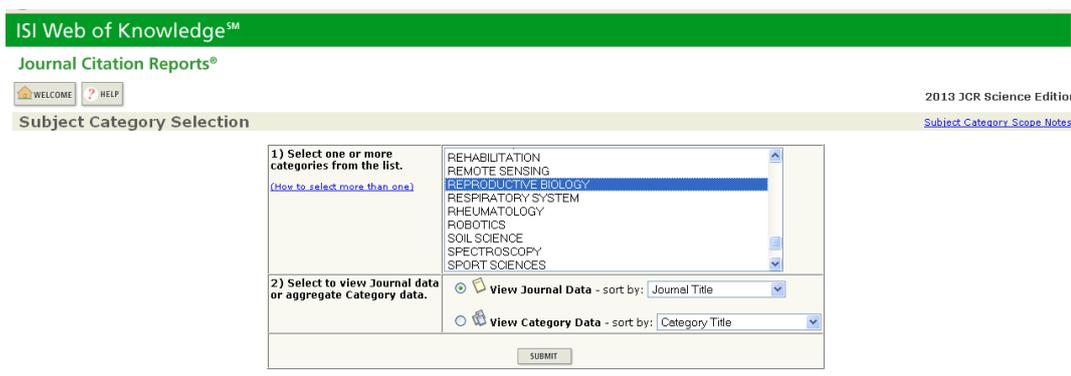


Tabla 2: Revistas, factor de impacto e ISSN de las revistas del primer cuartil de la categoría

*Reproductive Biology* por años.

Año	Primer Cuartil	Revistas seleccionadas	ISSN	FI*
2004	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	4.194
	2	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.550
	3	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3.365
	4	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.170
	5	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3.072
	6	JOURNAL REPRODUCTION IMMUNOLOGY	0165-0378	2.726
2005	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	5.449
	2	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3.669
	3	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.583
	4	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3.191
	5	REPRODUCTION	1470-1626	3.136
	6	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.114
2006	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	6.793
	2	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3.769
	3	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.498

<b>Año</b>	<b>Primer Cuartil</b>	<b>Revistas seleccionadas</b>	<b>ISSN</b>	<b>FI*</b>
	4	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.277
	5	REPROD BIOMED ONLINE	1472-6483	3.206
	6	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	3.000
<b>2007</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	7.257
	2	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.670
	3	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3.543
	4	PLACENTA	0143-4004	3.238
	5	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.168
	6	JOURNAL REPRODUCTION IMMUNOLOGY	0165-0378	3.011
	7	REPRODUCTION	1470-1626	2.962
<b>2008</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	7.590
	2	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	4.167
	3	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3.773
	4	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	3.512
	5	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.469
	6	REPRODUCTION	1470-1626	3.073
	7	REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	0890-6238	2.957
<b>2009</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	7.042
	2	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.970
	3	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3.859
	4	REPROD TOXICOL	0890-6238	3.367
	5	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.300
	6	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	3.051
	7	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3.005
<b>2010</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	8.755
	2	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	4.357
	3	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.958
	4	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.870
	5	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3.506
	6	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	3.369
	7	REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	0890-6238	3.137
<b>2011</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	9.234
	2	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	4.475
	3	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	4.009
	4	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3.852
	5	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	3.796
	6	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3.775
	7	PLACENTA	0143-4004	3.693
<b>2012</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	8.847
	2	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	4.670
	3	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	4.542
	4	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	4.174
	5	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	4.027
	6	REPRODUCTION	1470-1626	3.555
<b>2013</b>	1	HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	8.657
	2	HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	4.585
	3	FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	4.295
	4	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3.483
	5	BIOLOGY REPRODUCTION	0002-3363	3.451
	6	PLACENTA	0143-4004	3.285
	7	REPRODUCTION	1470-1626	3.262
	8	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	3.000

Fuente: [http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR?RQ=LIST\\_SUMMARY\\_JOURNAL](http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR?RQ=LIST_SUMMARY_JOURNAL)

\*Se ha mantenido el formato original para el FI.

De la selección anterior se eliminaron las publicaciones repetidas para obtener un listado de las revistas con mayor FI del decenio de estudio. Finalmente quedaron seleccionadas 11 revistas que se muestran en la tabla 3 ordenadas por fecha de su primera publicación.

Tabla 3: Revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

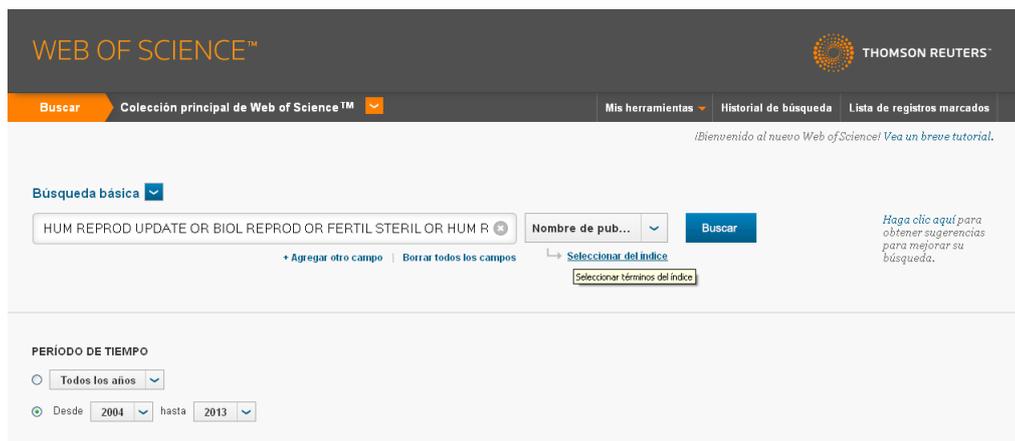
Revista	ISSN	Frecuencia	Idioma	Año 1ª Publicación	Editor
FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	Mensual	ENGLISH	1949	ELSEVIER NORTH HOLLAND
BIOLOGY OF REPRODUCTION	0006-3363	Mensual	ENGLISH	1969	SOC STUDY REPRODUCTION
JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	0165-0378	Bimensual	ENGLISH	1979	ELSEVIER IRELAND LTD
PLACENTA	0143-4004	Mensual	ENGLISH	1980	W B SAUNDERS CO LTD
HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	Mensual	ENGLISH	1986	OXFORD UNIV PRESS
REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	0890-6238	Bimensual	ENGLISH	1987	PERGAMON PRESS LTD
HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	Bimensual	ENGLISH	1995	OXFORD UNIV PRESS
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	Mensual	ENGLISH	1996	OXFORD UNIV PRESS
REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE	1472-6483	Mensual	ENGLISH	2000	ELSEVIER SCIENCE LTD
SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	1526-8004	Bimensual	ENGLISH	2000	THIEME MEDICAL PUBL INC
REPRODUCTION	1470-1626	Mensual	ENGLISH	2001	BIOSCIENTIFICA LTD

### 3.2. Perfil de búsqueda y recuperación de trabajos

Una vez seleccionadas las publicaciones se realizó una búsqueda en WOS de las revistas de la categoría *Reproductive Biology*. Para poder extraer los registros de la base de datos, se definió la ecuación de búsqueda que se incluyó en el campo *publication name* y estará constituida por todas las revistas de mayor FI medio que se han seleccionado en el punto anterior (figura 11). Se utilizaron los conectores booleanos con el fin de incluir los trabajos publicados en ellas:

“HUM REPROD UPDATE OR BIOLOGY REPRODUCTION OR FERTIL STERIL OR HUM REPROD OR MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION OR PLACENTA OR JOURNAL REPRODUCTION IMMUNOLOGY OR REPRODUCTION OR REPROD BIOMED ONLINE OR SEMIN REPROD MED OR REPROD TOXICOL

Figura 11: Imagen del perfil de búsqueda de *Web of Science*.

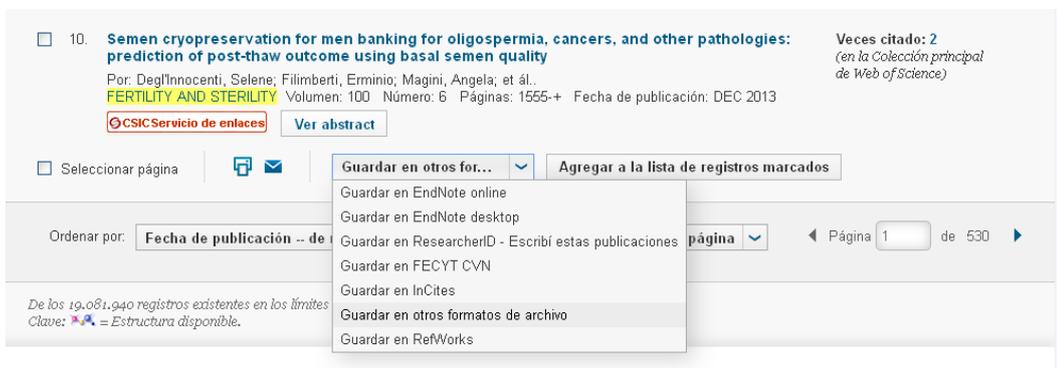


The screenshot displays the Web of Science search interface. At the top, the 'WEB OF SCIENCE' logo is on the left, and the 'THOMSON REUTERS' logo is on the right. Below the logos, there is a navigation bar with 'Buscar' (Search) in an orange button, 'Colección principal de Web of Science™', 'Mis herramientas', 'Historial de búsqueda', and 'Lista de registros marcados'. A welcome message reads: '¡Bienvenido al nuevo Web of Science! Vea un breve tutorial.' The main search area features a search box containing the query 'HUM REPROD UPDATE OR BIOL REPROD OR FERTIL STERIL OR HUM R'. To the right of the search box are dropdown menus for 'Nombre de pub...' and a 'Buscar' button. Below the search box are links for '+ Agregar otro campo', 'Borrar todos los campos', 'Seleccionar del índice', and 'Seleccionar términos del índice'. A 'PERÍODO DE TIEMPO' (Time Period) section is visible, with radio buttons for 'Todos los años' (selected) and 'Desde' (From) 2004 hasta (to) 2013.

Se estableció la limitación temporal (2004-2013) y el tipo de trabajo sobre el que se realizó el estudio bibliométrico (*article*). La descarga se realizó el 13/01/2014.

A continuación se importaron los registros al programa de desarrollo propio *Bibliométricos*, en archivos de 500 unidades con formato *.txt* y se revisó que la descarga y posterior importación se había producido correctamente (figura 12).

Figura 12: Imagen de la descarga de los trabajos integrados en los límites establecidos.



### 3.3. Confección de la base de datos relacional

Se obtuvo una base de datos en la cual se hicieron las siguientes consideraciones:

- ✓ La existencia de 139 registros que no incluyen autorías concretas, sino que se publican como autorías conjuntas de sociedades científicas, como se puede observar en el ejemplo de la figura 13.
- ✓ Se determinó la presencia de 91 trabajos que eran designados como anónimos (figura 14). Se verificó que eran documentos que no se correspondían con la tipología de artículos, aunque se encontraban etiquetados como tales en la base de datos, por lo que se procedió a su eliminación.

Figura 13: Ejemplo de registro con autoría conjunta.

## Child-rearing ability and the provision of fertility services

Autoría conjunta: [Ethics Comm Amer Soc Reprod Med](#)

### FERTILITY AND STERILITY

Volumen: 92 Número: 3 Páginas: 864-867

DOI: 10.1016/j.fertnstert.2009.07.978

Fecha de publicación: SEP 2009

[Ver información de revista](#)

### Resumen

Fertility programs may withhold services when there are reasonable grounds for thinking that patients will not provide adequate child-rearing to offspring but are not obligated to do so. This document was reviewed in June 2009 and while no changes were made, this version does replace the previous version of this document, published in September 2004. (Fertil Steril (R) 2009;92:864-7. (C)2009 by American Society for Reproductive Medicine.)

### Palabras clave

KeyWords Plus: [HARM](#)

### Información del autor

Dirección para petición de copias:

Amer Soc Reprod Med, Eth Comm, 1209 Montgomery Highway, Birmingham, AL 35216 USA.

Direcciones:

[ 1 ] Amer Soc Reprod Med, Eth Comm, Birmingham, AL 35216 USA

### Editorial

ELSEVIER SCIENCE INC, 360 PARK AVE SOUTH, NEW YORK, NY 10010-1710 USA

### Categorías / Clasificación

Áreas de investigación: Obstetrics & Gynecology; Reproductive Biology

Categorías de Web of Science: Obstetrics & Gynecology; Reproductive Biology

### Información del documento

Tipo de documento: Article

Idioma: English

Número de acceso: WOS:000269711700006

ISSN: 0015-0282

Figura 14: Ejemplo de registro anónimo.

**International Clearinghouse for Birth Defects Monitoring Systems, National Birth Defects Prevention Network, Collaborative Meeting, Friday, September 20, 2002, Atlanta, GA - Abstracts**

Por: [Anonymous]

REPRODUCTIVE TOXICOLOGY  
Volumen: 17 Número: 1 Páginas: 117-136  
Número de artículo: PII S0890-6238(02)00096-5  
Fecha de publicación: JAN-FEB 2003  
[Ver información de revista](#)

**Editorial**  
PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD, THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, ENGLAND

**Categorías / Clasificación**  
Áreas de investigación: Reproductive Biology; Toxicology  
Categorías de Web of Science: Reproductive Biology; Toxicology

**Información del documento**  
Tipo de documento: Article  
Idioma: English  
Número de acceso: WOS:00180611000014  
ISSN: 0890-6238

**Información de la revista**  
[Tabla de Contenido: Current Contents Connect®](#)  
[Impact Factor: Journal Citation Reports®](#)

**Otra información**  
Número IDS: 639CX  
Referencias citadas en la Colección principal de Web of Science: 0  
Veces citado en la Colección principal de Web of Science: 0

- ✓ Se identificaron 1.515 registros catalogados como *article/proceedings paper* (ejemplo en la figura 15). Estos trabajos poseían citas recogidas en la base de datos ISI, así como toda la información necesaria para el análisis bibliométrico propuesto, por lo que se integraron al análisis.

Figura 15: Ejemplo de registro con tipología documental múltiple.

Developmental toxicity of perfluorooctane sulfonate (PFOS) is not dependent on expression of peroxisome proliferator activated receptor-alpha (PPAR alpha) in the mouse

**Author(s):** [Abbott, BD](#) (Abbott, Barbara D.)<sup>[1]</sup>; [Wolf, CJ](#) (Wolf, Cynthia J.)<sup>[1]</sup>; [Das, KP](#) (Das, Kaberi P.)<sup>[1]</sup>; [Zehr, RD](#) (Zehr, Robert D.)<sup>[1]</sup>; [Schmid, JE](#) (Schmid, Judith E.)<sup>[1]</sup>; [Lindstrom, AB](#) (Lindstrom, Andrew B.)<sup>[2]</sup>; [Strynar, MJ](#) (Strynar, Mark J.)<sup>[2]</sup>; [Lau, C](#) (Lau, Christopher)<sup>[1]</sup>

**Source:** REPRODUCTIVE TOXICOLOGY **Volume:** 27 **Issue:** 3-4 **Pages:** 258-265 **DOI:** 10.1016/j.reprotox.2008.05.061 **Published:** JUN 2009

**Times Cited:** 34 (from Web of Science)

Cited References: 57 [ [view related records](#) ]  [Citation Map](#)

Conference: Workshop on Perfluorooctanoic Acid Toxicokinetics and Mechanisms of Toxicity Location: Res Triangle Pk, NC Date: 2007

Sponsor(s): US Environm Protect Agcy

Document Type: **Article; Proceedings Paper**

- ✓ La base de datos *Web of Science* recuperó varios registros de revisión de la revista *Human Reproduction Update* en el año 2012. Probablemente es debido a un error en la codificación de los registros que presentó en un primer filtro su clasificación como artículos originales, pero una posterior revisión exhaustiva identificó el trabajo catalogado como *review*. Debido a que el objetivo del estudio es el análisis de los artículos originales, se eliminaron. En la figura 16 se muestra un ejemplo de registro recuperado como *article*.

Figura 16: Ejemplo de registro catalogado como *review*.

*Testosterone concentrations, using different assays, in different types of ovarian insufficiency: a systematic review and meta-analysis*

Por: [Janse, F \(Janse, F.\)<sup>\[1\]</sup>](#); [Tanahatue, SJ \(Tanahatue, S. J.\)<sup>\[1\]</sup>](#); [Eijkemans, MJC \(Eijkemans, M. J. C.\)<sup>\[1,2\]</sup>](#); [Fauser, BCJM \(Fauser, B. C. J. M.\)<sup>\[1\]</sup>](#)

Información del documento

Tipo de documento: **Review**

Idioma: English

Número de acceso: WOS: 000305459200006

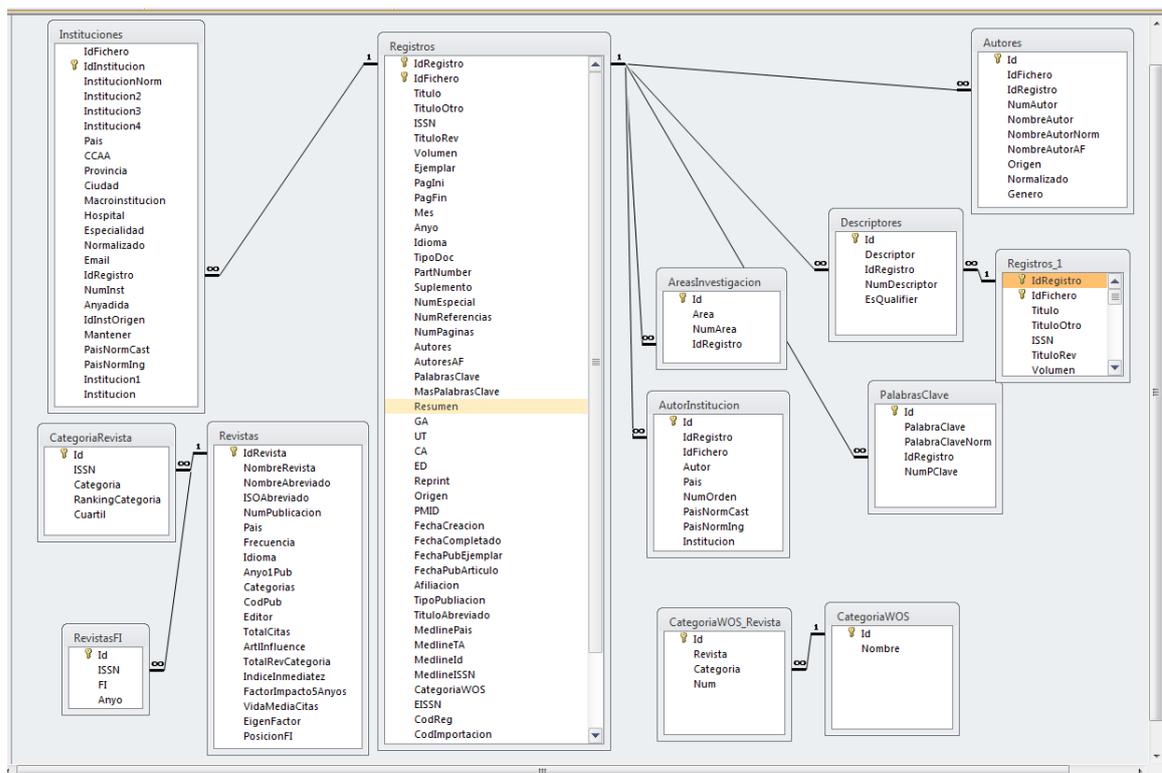
ID de PubMed: 22525963

ISSN: 1355-4786

- ✓ Se han revisado los datos del campo “país”, y se han completado manualmente en aquellos documentos que no se encontraba definido.
- ✓ Los cambios geopolíticos de los países han propiciado la realización de ajustes debido a que se han producido a lo largo del periodo estudiado, como en el caso de Serbia y Montenegro. En los registros publicados hasta 2006 el país oficial es Serbia-Montenegro y, a partir de esta fecha en la que se concede la independencia a Montenegro, se hace necesaria su diferenciación.
- ✓ La multiplicidad de afiliaciones que posee un autor, y con el fin de no perder esa información, hizo necesario el desdoble de las instituciones, (inst 1, inst2, inst3). Posteriormente se eliminaron las afiliaciones duplicadas de un mismo registro para evitar la autocolaboración. Así, si en un registro aparecía en más de una ocasión la misma institución, solo se ha contabilizado una de ellas.
- ✓ *Web of Science* indexa los términos empleados en el artículo en dos campos: *Palabras clave de autor*, que son seleccionadas por el propio autor cuando somete un manuscrito a su publicación, y *Keyword Plus* (también llamados *Descriptores*) que se obtienen mediante un programa informático en base a los títulos de la bibliografía seleccionada por el autor, tratándose de un proceso mecánico y poco específico. Para el análisis de la temática, se seleccionaron las *Palabras clave de autor*, que no siempre coinciden con los *Descriptores*.

Finalmente se obtuvo una base de datos relacional con 20.006 registros; 67.359 instituciones, 112.593 autores y 97.075 palabras clave (figura 17) sobre la que se han realizado los procesos necesarios para la obtención de los resultados.

Figura 17: Imagen de las relaciones establecidas en la base de datos generada.



### 3.4. Normalización de autores

Las bases bibliográficas suelen presentar problemas de calidad en relación a la homogeneidad en las firmas de los autores cuando se analiza una gran cantidad de documentos. Esto es debido a que los autores no siempre firman de modo igual sus

trabajos y también porque se producen errores en el procesado de la información. Los nombres compuestos, los dos apellidos, el uso o no de iniciales, la utilización de partículas auxiliares como “de”, las abreviaturas, las diferentes grafías como guiones, suelen presentar variabilidad en la firma de un mismo autor.

El criterio que se ha seguido para identificar distintas variantes de un mismo autor es la afiliación institucional, así como las coautorías. La tabla 4 muestra, a modo de ejemplo, las diversas variantes de un mismo autor y el nombre normalizado.

**Tabla 4: Normalización de autores, ejemplo de variantes para un mismo nombre normalizado**

Nombre normalizado
<b>Fauser, Bart CJM</b>
<b>Variantes</b>
Fauser, Bart J. C. M.
Fauser, B. J. C. M.
Fauser, B. C.
Fauser, Bart
Fauser, Bart C.

Esta metodología presenta el problema de que las bases de datos, aunque vinculan el autor con la institución, no se muestra en la descarga, por lo que se ha de realizar una búsqueda en fuentes externas para confirmar la normalización. Además, hay que tener en consideración que los autores han podido cambiar de centro de trabajo. En algunos casos, también se produce coincidencia en la escritura del nombre y en el centro de trabajo (tabla 5), por lo que la diferenciación no es posible con esta técnica y la única manera de discriminarlo es examinando los artículos de forma individualizada.

Tabla 5: Normalización de autores, ejemplo de coincidencia en los nombres y afiliaciones

institucionales.

<b>Autores</b>	<b>Afiliación</b>
<b>Andersen, Anders Nyboe</b>	Univ Copenhagen Hosp, Rigshosp, Fertil Clin, DK-2100 Copenhagen, Denmark
<b>Andersen, Anne Marie Nybo</b>	Univ Copenhagen, Natl Inst Publ Hlth, Copenhagen, Denmark

### 3.5. Normalización de instituciones

El proceso de normalización de instituciones es complejo, como consecuencia de la elevada diversidad de opciones que existen al definir la afiliación del investigador. Si con los autores la variabilidad es de uno o dos nombres, con uno o dos apellidos, o signos ortográficos, las variaciones que se pueden presentar para una misma institución son mucho mayores (tabla 6).

Tabla 6: Normalización de instituciones, ejemplo de variantes para una misma institución

normalizada.

<b>Institución normalizada</b>
<b>Centro de Estudio e Investigación de la Fertilidad (CEIFER)</b>
<b>Variantes</b>
CEIFER, Granada, Spain.
Lab CEIFER, Granada, Spain.
Perm Bank CEIFER, Granada, Spain.
Sperm Bank CEIFER, Granada, Spain.
Banco Semen Ceifer, E-18005 Granada, Spain.

La utilización de disciplinas, áreas políticas, zonas geográficas o sanitarias, ámbitos, localizaciones, palabras genéricas, diferentes idiomas, etc, para la designación de la afiliación institucional genera numerosas alteraciones de la misma entidad (tabla 7).

**Tabla 7: Normalización de instituciones, ejemplo de subinstituciones asociadas a la misma institución normalizada.**

<b>Institución normalizada</b>
<b>Centro Investigación Príncipe Felipe</b>
<b>Variantes</b>
Prince Felipe Res Ctr CIPF
Ctr Invest Principe Felipe
CIPF
Ctr Invest Principe Felipe, Computat Genom Inst
Ctr Invest Principe Felipe, Computat Med Inst
CIPF, Nodo Valencia, Banco Nacl Lineas Celulares

Para solventar al máximo este problema, se ha actuado como anteriormente se ha explicado en el caso de los autores, comparando con otros semejantes, identificando la colaboración y utilizando fuentes de información externa.

Se ha optado por la unificación geográfica de la institución; así en el caso de University of California, se ha prescindido de las localizaciones de sus campus (en Berkeley, en Davis, en Irvine, en Los Ángeles, en Merced, en Riverside, en San Diego, en San Francisco, en Santa Bárbara y en Santa Cruz). También se ha seleccionado la macroinstitución, entendiendo como tal la entidad con carácter autónomo e independiente, ignorando las estructuras inferiores tales como departamentos, servicios, unidades, etc. Así, por ejemplo, con la designación de Babraham Institute de Cambridge se incluyen: Epigenet Programme, Molecular

Signalling Laboratory, Develop Genetic Programme y Neuroendocrinology Laboratory.

En el caso de los registros que recogen en la misma adscripción institucional dos o más afiliaciones instituciones, se ha procedido al desdoble para no perder esta firma en los posteriores análisis (tabla 8):

**Tabla 8: Desdoble de la afiliación institucional.**

<b>Firma institucional</b>	<b>Normalización de la firma</b>
<b>Univ Valencia, La Fe Univ Hosp, Dept Obstet &amp; Gynecol, Valencia, Spain.</b>	Universitat de Valencia
	La Fe Hospital Universitario

Se han eliminado los duplicados de las instituciones, es decir, en un mismo trabajo en el que coexiste la misma institución de afiliación se ha eliminado una de ellas para evitar la autocolaboración.

### **3.6. Normalización de palabras clave**

Se ha efectuado un análisis temático de los documentos recuperados a través de las palabras clave de autor. Debido a la falta de control terminológico y presencia de acrónimos que se produce en la literatura médica, se ha realizado la normalización de los mismos con una frecuencia de aparición en 50 o más documentos (tabla 9).

Tabla 9: Normalización de las palabras clave, ejemplos.

<b>Palabra normalizada</b>	<b>Palabra normalizada</b>
<b>Preimplantation genetic diagnosis (PGD)</b>	<b>Polycystic ovary syndrome (PCOS)</b>
Variantes	Variantes
Preimplantation genetic diagnosis (n=140)	PCOS (n=265)
PGD (n=119)	Polycystic ovary syndrome (n = 330)
<b>Palabra normalizada</b>	<b>Palabra normalizada</b>
<b>Follicle-stimulating hormone (FSH)</b>	<b>Luteinizing hormone (LH)</b>
Variantes	Variantes
FSH (n=211)	Luteinizing hormone (n=122)
Follicle-stimulating hormone (n=136)	LH (n=31)
follicle stimulating hormone (n=8)	

### 3.7. Cálculo de indicadores bibliométricos

De las tablas corregidas y normalizadas con los datos se han obtenido los diferentes indicadores que se describen a continuación:

#### 3.7.1. Indicadores de productividad científica

Ofrecen una dimensión cuantitativa de la producción científica en números absolutos o relativos, si se ponderan en función de otras variables. Se calculan:

- Número de documentos publicados en el periodo estudiado en su totalidad, y por revistas, años y países.

- Productividad: es el número de documentos publicados por los diferentes agentes científicos.
- Índice de transitoriedad: es el porcentaje de autores que ha publicado un único documento en un área de estudio determinada.

### 3.7.2. Indicadores de impacto científico

El impacto mide la repercusión que han tenido los trabajos en otros estudios posteriores a partir de las citas que han recibido. A pesar de las limitaciones que presenta, sigue siendo el indicador más extendido para evaluar la calidad de la producción científica. Carece de limitación temporal, por lo que los trabajos más longevos suelen presentar mayores cifras. Se calculan:

- Número de citas recibidas: determina el número absoluto de citas recibidas por los autores, instituciones, países.
- Índice de impacto: es la media de citas por artículo publicado. Se calcula dividiendo el número de citas entre los artículos publicados, y representa la repercusión media que tienen las publicaciones de un agente científico en relación con la productividad.
- Factor de impacto (FI) de una revista: es la media de citas que reciben en un determinado año los documentos publicados en dicha revista durante los dos años anteriores. Se obtiene dividiendo el número de citas procedentes de las revistas del JCR (numerador) entre el número de documentos citables publicados por la revista durante los dos años

mencionados anteriormente (denominador). Se consideran documentos citables los originales, las notas clínicas y las revisiones; el resto de contenidos (editoriales, cartas al director, etc.) que aparecen en una revista cuentan para las citas del numerador, pero no para el denominador (puede citar y cuenta, pero no es citable)<sup>82</sup>.

- Factor de impacto medio de una categoría: es la media aritmética de todos los FI, resultante de dividir la suma del FI de cada revista de una categoría entre el número de revistas en esa categoría.
- Factor de impacto acumulado de un autor: es el sumatorio del número de artículos publicados por ese autor en cada revista, por el FI medio de la revista durante la década. En el anexo II se muestran los FI medios de las publicaciones periódicas seleccionadas para este estudio.
- Factor de impacto medio de un autor: es el FI acumulado dividido entre el número de artículos publicados por ese autor.
- Factor de impacto acumulado de una institución: es el sumatorio del número de artículos publicados por la institución en cada revista, por el FI medio de esa revista durante la década.
- Factor de impacto medio de una institución: es el FI acumulado de esa institución entre el número de artículos que ha publicado.
- Índice de inmediatez: es el número de citas realizadas durante el año en el cual fueron publicados los artículos dividido entre el número total de artículos de dicho año. Se considera una medida del

dinamismo editorial de la revista, por la rapidez con que se citan sus artículos. Por tanto, un índice de inmediatez alto quiere decir que la revista publica documentos punteros en investigación, de vanguardia, en definitiva es un punto de referencia y de consulta obligada para los científicos de la especialidad.

- Vida media: es un índice de obsolescencia dentro de la categoría. Refleja el número de años que recogen el 50% de las citas recibidas por la revista en cada año. Expresa el tiempo durante el cual los artículos publicados por una revista siguen siendo citados y, por tanto, considerándose útiles por la literatura científica.
- Hot papers, son los artículos con mayor número de citas, considerando que los artículos más recientes no han tenido la posibilidad de ser citados.

### **3.7.3. Indicadores de colaboración y redes**

Los indicadores de colaboración ofrecen una dimensión cuantitativa de la concurrencia y grado de cooperatividad de los diferentes agentes en las publicaciones de sus trabajos. En relación con la colaboración se calculan:

- Porcentaje de documentos realizados en colaboración en valores absolutos, y de forma desagregada según el número de colaboradores.

- Índice de firmas por trabajo (IFT): es el número de trabajos realizados en colaboración entre el número de trabajos publicados.
- Índice de colaboración institucional: es la tasa de documentos en colaboración de cada una de las instituciones estudiadas. Dentro de ella se distingue:
  - Colaboración nacional: entre instituciones del mismo país.
  - Colaboración internacional: colaboraciones con instituciones de diferentes países.

Se han calculado indicadores propios del análisis estructural o de redes para caracterizar el papel de los agentes o las instituciones que han realizado 20 o más colaboraciones (grado de centralidad o *degree*; índice de intermediación o *betweenness* e índice de cercanía o *closeness*). El propósito es establecer un análisis comparativo entre ellos que permita evidenciar una correspondencia entre dichos indicadores y la productividad del agente en cuestión:

A continuación se describen los indicadores con los que se ha trabajado<sup>83-85</sup>:

- Grado de centralidad (*degree*): Es el número de nodos (autores o instituciones) con los que se encuentra conectado de forma directa un determinado autor o institución, es decir, es el número de autores o instituciones distintas con las que ha colaborado. Es una medida útil para determinar el nivel de conexión de cada uno de los autores o instituciones con otros agentes en la red. Se calcula a partir de la

determinación del número de autores o instituciones diferentes con los que ha colaborado cada uno de los agentes científicos.

- Índice de intermediación (betweenness): Indica la frecuencia con la que aparece un nodo en el tramo más corto que une otros dos nodos. Se trata de una medida que cuantifica si un autor o institución actúa como intermediario permitiendo la conexión con otros autores al estar situado o “hacer de puente” entre ambos. Se evalúa, por tanto, su prestigio, capacidad de acceso y control de los flujos de información. El cálculo se realiza como la suma de los caminos más cortos entre dos agentes que incluyen entre ambos el agente intermediario en cuestión.
- Índice de cercanía (closeness): Permite valorar la rapidez de interacción de un agente con el resto de los miembros de la red. Se calcula como la inversa de la suma de las distancias del agente en cuestión al resto de componentes con los que está conectado.



## **4. RESULTADOS**

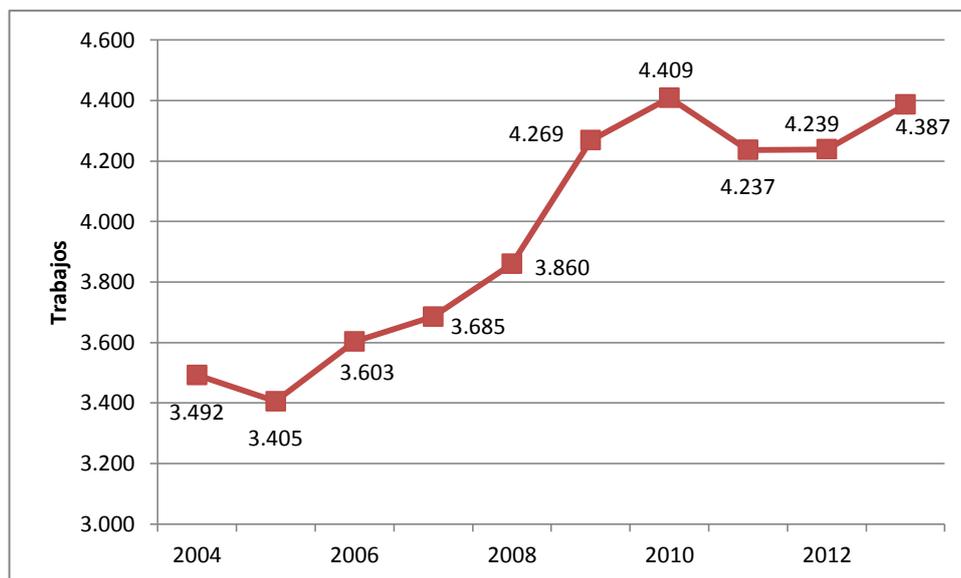


## 4.1. Caracterización de la categoría *Reproductive*

### *Biology*

La evolución del número de trabajos publicados en la categoría presenta, en conjunto, una tendencia ascendente mostrando irregularidades como un descenso en 2005 (n=3.405) que se incrementó anualmente hasta llegar al máximo en 2010 (n=4.409). En los dos años siguientes disminuyó (n=4.237 en 2011; y en 2012 n=4.239), para recuperarse en el último año de estudio del decenio (n=4.387) aproximándose al máximo de publicaciones en la categoría (figura 18).

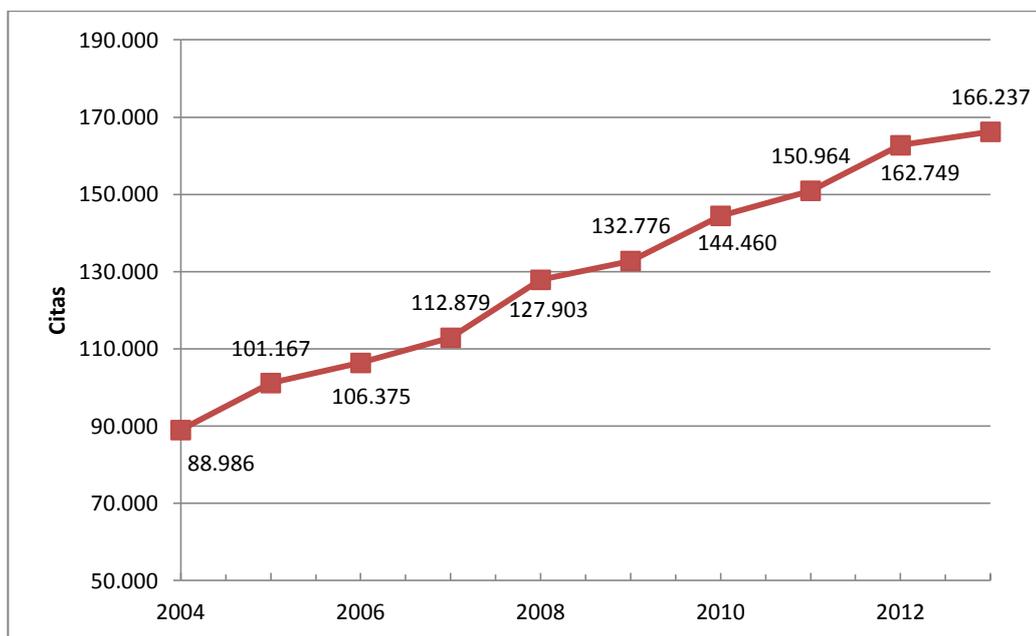
Figura 18: Evolución del número de trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



El análisis de las citas que reciben los artículos publicados (figura 19) muestra una tendencia lineal ascendente, llegando a casi duplicar el valor: desde 2004 con 88.986

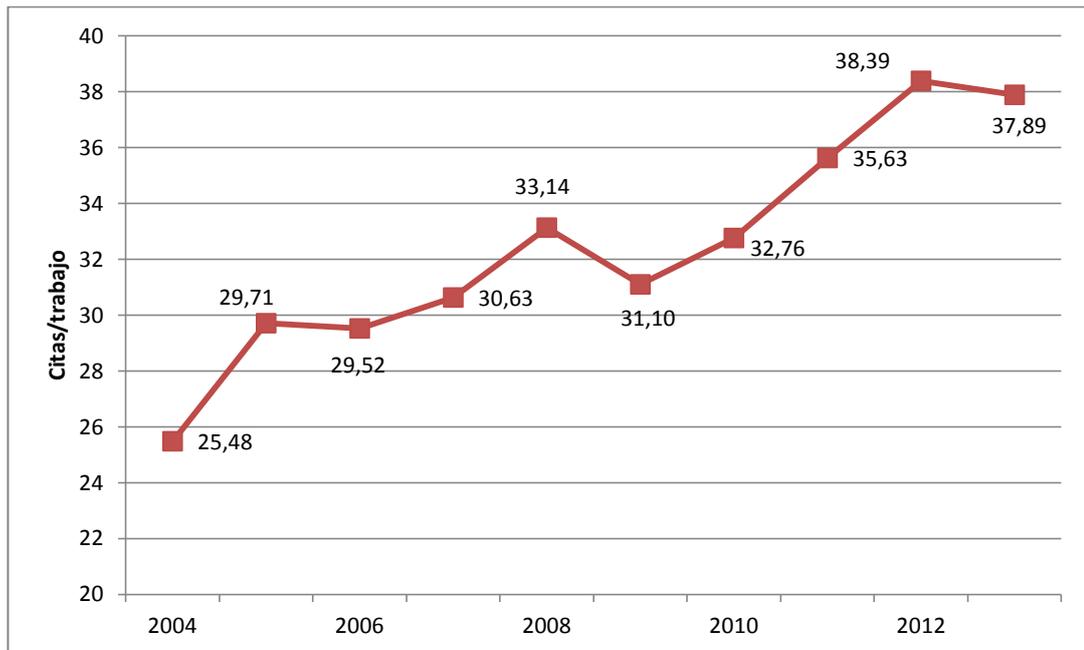
citas a 2013 con 166.237 citas. Se pueden consultar los datos de trabajos publicados y citas desagregados por años en el anexo III.

**Figura 19: Evolución de las citas recibidas en las publicaciones del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



Los dos principales “picos” en el indicador que relaciona las citas recibidas con los artículos publicados, coinciden con los años de descenso de la productividad (2005 y 2011), mientras que las citas crecieron de forma constante (figura 20). De igual forma, el descenso más acusado en esta relación se debe al incremento de la productividad de la categoría.

**Figura 20: Evolución del indicador que relaciona las citas/trabajos en la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



## 4.2. Análisis de las revistas

### 4.2.1. Indicadores de productividad científica

Las revistas analizadas, han publicado 20.006 trabajos originales, estando todas ellas editadas en inglés. Las revistas más productivas son *Fertility and Sterility* (n=5.153), *Human Reproduction* (n=4.157) y *Biology of Reproduction* (n=2.845) (tabla 10).

Tabla 10: Distribución por años de los trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Revista	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total trabajos
<b>BIOLOGY OF REPRODUCTION</b>	471	317	240	237	254	269	236	255	293	273	<b>2.845</b>
<b>FERTILITY AND STERILITY</b>	452	424	435	361	484	701	738	627	420	511	<b>5.153</b>
<b>HUMAN REPRODUCTION</b>	463	515	463	439	383	376	363	388	413	354	<b>4.157</b>
<b>HUMAN REPRODUCTION UPDATE</b>	6	2	8	2	2	2	19	8	-	13	<b>62</b>
<b>JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY</b>	52	42	41	71	56	99	72	107	50	60	<b>650</b>
<b>MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION</b>	118	114	97	106	75	73	58	68	57	61	<b>827</b>
<b>PLACENTA</b>	104	108	147	172	147	148	155	201	166	193	<b>1.541</b>
<b>REPRODUCTION</b>	136	141	169	185	148	159	150	130	117	113	<b>1.448</b>
<b>REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE</b>	147	188	190	204	221	259	207	162	152	129	<b>1.859</b>
<b>REPRODUCTIVE TOXICOLOGY</b>	74	81	123	98	97	104	118	118	131	107	<b>1.051</b>
<b>SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE</b>	31	30	26	32	42	41	53	50	54	54	<b>413</b>
<b>Total trabajos</b>	<b>2.054</b>	<b>1.962</b>	<b>1.939</b>	<b>1.907</b>	<b>1.909</b>	<b>2.231</b>	<b>2.169</b>	<b>2.114</b>	<b>1.853</b>	<b>1.868</b>	<b>20.006</b>

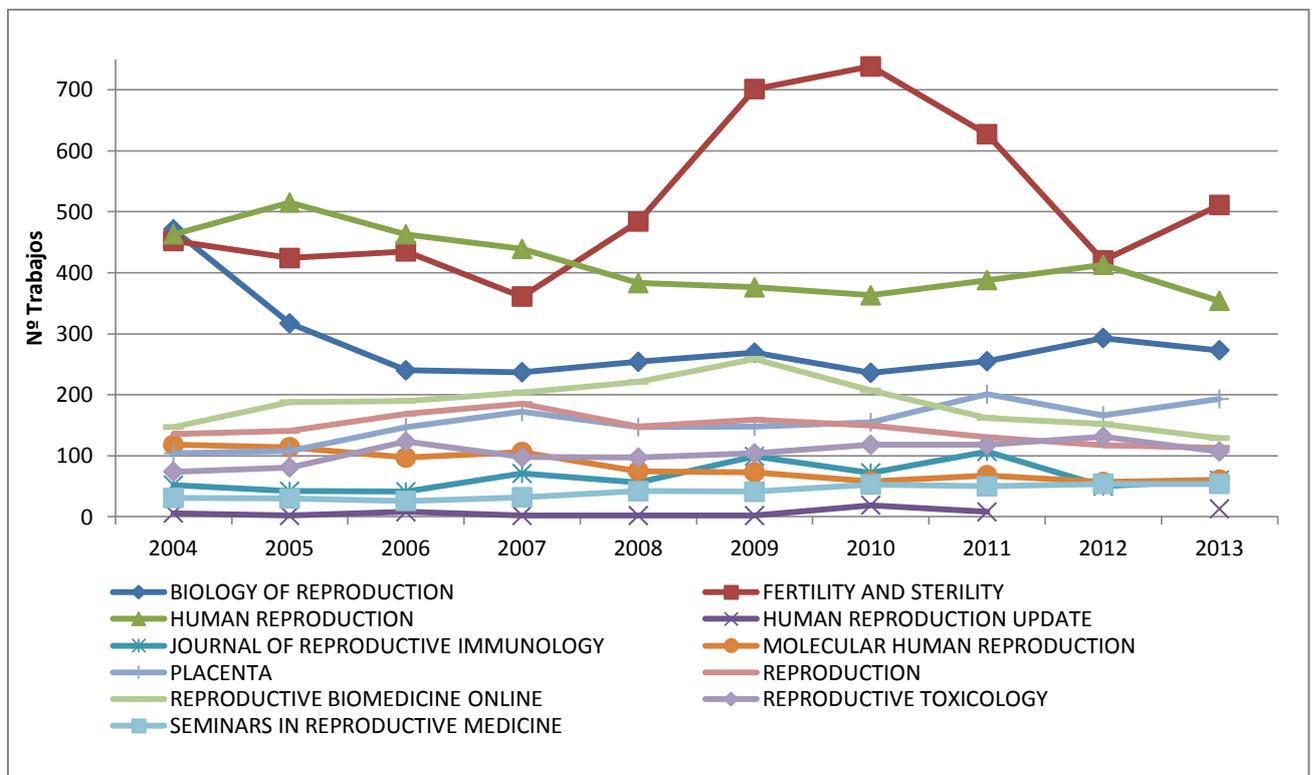
De las once revistas analizadas, tres mantienen una tendencia ligeramente descendente en el número de trabajos publicados (*Reproduction*, *Reproductive Biomedicine Online* y *Molecular Human Reproduction*) y otras tres mantienen una posición semiconstante en el número de trabajos publicados (*Seminars*, *Reproductive Toxicology* y *Human Reproduction Update*) (figura 21). La revista *Human Reproduction Update* no publica ningún trabajo original durante el año 2012, aunque como se trató en la metodología, existen errores de indización en la base de datos *Web of Science*, debido a que recupera algunas revisiones y las codifica como artículos originales. *Placenta*, *Fertility and Sterility* y *Journal of Reproductive Immunology* muestran una tendencia ascendente a pesar de algunos descensos

puntuales. Las dos revistas restantes (*Biology of Reproduction* y *Human Reproduction*) presentan una disminución continuada a lo largo de la década que muestra indicios de recuperación en los últimos años.

*Fertility and Sterility* presenta un elevado número de publicaciones durante los años 2008-2011 (484, 701, 738, 627 respectivamente), descendiendo en 2012 (n=420) y revirtiendo la tendencia y remontando en 2013 (n=511). *Human Reproduction* muestra un máximo de publicaciones en 2005 (n=515) y mantiene una tendencia descendente hasta 2011 (n=388) y 2012 (n=413) volviendo a decaer en 2013.

Figura 21: Evolución de la producción científica de las revistas del primer cuartil del JCR de la categoría

*Reproductive Biology (2004-2013)*



Los valores estadísticos calculados para las revistas confirman la variabilidad observada: *Fertility and Sterility* (máx=738, mín=361, ds=128,7703); *Biology of Reproduction* (máx=471, mín=236, ds=70,4529) y *Human Reproduction* (máx=515, mín=354, ds=52,5802) (tabla 11).

**Tabla 11: Máximos, mínimos y desviación estandar del número de trabajos publicados en las revistas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Revista	Valor máximo (N trabajos)	Valor mínimo (N trabajos)	Desviación estándar
BIOLOGY OF REPRODUCTION	471	236	70,4528
FERTILITY AND STERILITY	738	361	128,7702
HUMAN REPRODUCTION	515	354	52,5802
HUMAN REPRODUCTION UPDATE	19	2	5,94652
JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	107	41	22,6323
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	118	57	23,7676
PLACENTA	201	104	31,5328
REPRODUCTION	185	113	22,4489
REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE	259	129	39,2157
REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	131	74	18,2358
SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	54	26	11,0055

#### 4.2.2. Indicadores de impacto científico

El conjunto de las revistas ha recibido 264.175 citas (datos recuperados en enero de 2014) siendo las revistas más citadas en términos absolutos *Human Reproduction* (72.604 citas recibidas), seguida por *Fertility and Sterility* (60.646) y *Biology of Reproduction* (45.008), situándose el resto de publicaciones por debajo de las 20.000 citas (tabla 12).

Tabla 12: Distribución por años de las citas recibidas por los artículos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Revista	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total citas
<b>BIOLOGY OF REPRODUCTION</b>	13.260	8.721	5.870	4.545	4.153	3.923	2.167	1.337	312	720	45.008
<b>FERTILITY AND STERILITY</b>	11.761	9.430	8.888	5.615	6.170	6.880	6.014	2.767	755	2.366	60.646
<b>HUMAN REPRODUCTION</b>	14.434	14.463	11.375	10.284	7.385	5.655	4.201	2.270	791	1.746	72.604
<b>HUMAN REPRODUCTION UPDATE</b>	268	22	380	34	86	59	485	101	*	169	1.604
<b>JOURNAL REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY</b>	929	777	704	1.009	589	875	504	327	40	188	5.942
<b>MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION</b>	3.558	2.496	1.727	1.860	1.177	739	499	297	88	238	12.679
<b>PLACENTA</b>	2.058	2.306	2.513	2.367	1.743	1.675	1.282	863	226	411	15.444
<b>REPRODUCTION</b>	2.751	2.680	3.079	2.837	2.124	1.509	1.032	473	140	276	16.901
<b>REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE</b>	2.800	3.625	3.214	2.438	2.380	1.864	1.089	618	176	491	18.695
<b>REPRODUCTIVE TOXICOLOGY</b>	1.449	1.429	1.669	1.539	1.140	1.315	837	457	141	355	10.331
<b>SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE</b>	787	529	469	584	529	658	395	228	53	89	4.321
<b>Total citas</b>	<b>54.055</b>	<b>46.478</b>	<b>39.888</b>	<b>33.112</b>	<b>27.476</b>	<b>25.152</b>	<b>18.505</b>	<b>9.738</b>	<b>2.722</b>	<b>7.049</b>	<b>264.175</b>

\*Datos no disponibles al no haber publicaciones de artículos originales.

Los artículos con más citas recibidas (*hot papers*) de cada revista se muestran en la tabla 13. El artículo más citado fue publicado en 2004 en la revista *Human Reproduction* (n=962 citas) firmado por el grupo de trabajo de Rotterdam. Este grupo de trabajo fue creado para la unificación y revisión de criterios en el diagnóstico y gestión del Síndrome del Ovario Poliquístico (PCOS), criterios que habían sido establecidos con anterioridad en 1990 por los National Institutes of Health (NIH) de Estados Unidos. El grupo de Rotterdam estaba constituido por investigadores tanto de ESHRE como de ASRM, las cuales, junto con la compañía farmacéutica Organon,

patrocinaron el simposio. Este mismo artículo se publicó simultáneamente en la revista *Fertility and Sterility*, situándose como segundo artículo más citado de la década (n=896). El trabajo de la revista *Biology of Reproduction* más citado (n=383) es el firmado por Moran Amit y colaboradores, del Rambam Hospital of Haifa en Israel. En *Reproductive Biomedicine Online* destaca el trabajo firmado por Masashigue Kuwayama y colaboradores, de Katos Clinic en Tokio, en el año 2005 (n=383). Finalmente, en la revista *Molecular Human Reproduction* el artículo firmado por Weenen y sus colaboradores de Erasmus Medical Center en 2004 (n=315) es el que mayor número de citas ha recibido. En el anexo IV se pueden consultar los 100 artículos más citados de este periodo.

**Tabla 13: Artículos más citados de cada revista del primer cuartil.**

Autores	Título	Fuente	Nº máximo de citas recibidas
Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS consensus workshop group	<b>Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome (PCOS)</b>	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(1): 41 - 47	962
Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS consensus workshop group	<b>Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome</b>	FERTILITY AND STERILITY 2004; 81(1): 19 - 25	896
Amit, M; Shariki, C; Margulets, V; Itskovitz-Eldor, J	<b>Feeder layer- and serum-free culture of human embryonic stem cells</b>	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 70(3): 837 - 845	383
Kuwayama, M; Vajta, G; Kato, O; Leibo, SP	<b>Highly efficient vitrification method for cryopreservation of human oocytes</b>	REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE 2005; 11(3): 300 - 308	354
Weenen, C; Laven, JSE; von Bergh, ARM; Cranfield, M; Groome, NP; Visser, JA; Kramer, P; Fauser, BCJM; Themmen, APN	<b>Anti-Mullerian hormone expression pattern in the human ovary: potential implications for initial and cyclic follicle recruitment</b>	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION 2004; 10(2): 77 - 83	315
Painter, RC; Roseboom, TJ; Bleker, OP	<b>Prenatal exposure to the Dutch famine and disease in later life: An overview</b>	REPRODUCTIVE TOXICOLOGY 2005; 20(3): 345 - 352	158
Baban, B; Chandler, P; McCool, D; Marshall, B; Munn, DH; Mellor, AL	<b>Indoleamine 2,3-dioxygenase expression is restricted to fetal trophoblast giant cells during murine gestation and is maternal genome specific</b>	JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY 2004; 61(2): 67 - 77	132

Autores	Título	Fuente	Nº máximo de citas recibidas
Rinaudo, P; Schultz, RM	<b>Effects of embryo culture on global pattern of gene expression in preimplantation mouse embryos</b>	REPRODUCTION 2004; 128(3): 301 - 311	131
Cooper, TG; Noonan, E; von Eckardstein, S; Auger, J; Baker, HWG; Behre, HM; Haugen, TB; Kruger, T; Wang, C; Mbizvo, MT; Vogelsohn, KM	<b>World Health Organization reference values for human semen characteristics</b>	HUMAN REPRODUCTION UPDATE 2010; 16(3): 231 - 245	114
Goswami, D; Tannetta, DS; Magee, LA; Fuchisawa, A; Redman, CWG; Sargent, IL; von Dadelszen, P	<b>Excess syncytiotrophoblast microparticle shedding is a feature of early-onset pre-eclampsia, but not normotensive intrauterine growth restriction</b>	PLACENTA 2006; 27(1): 56 - 61	114
Freedman, RR	<b>Pathophysiology and treatment of menopausal hot flashes</b>	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE 2005; 23(2): 117 - 125	114

Hay 1.665 artículos que no han recibido ninguna cita, lo que representa el 8,3% de todos los trabajos. Cuanto mayor es el número de artículos publicados en la revista, mayor es el número de artículos que no han sido citados.

Tabla 14: Distribución anual de los artículos no citados.

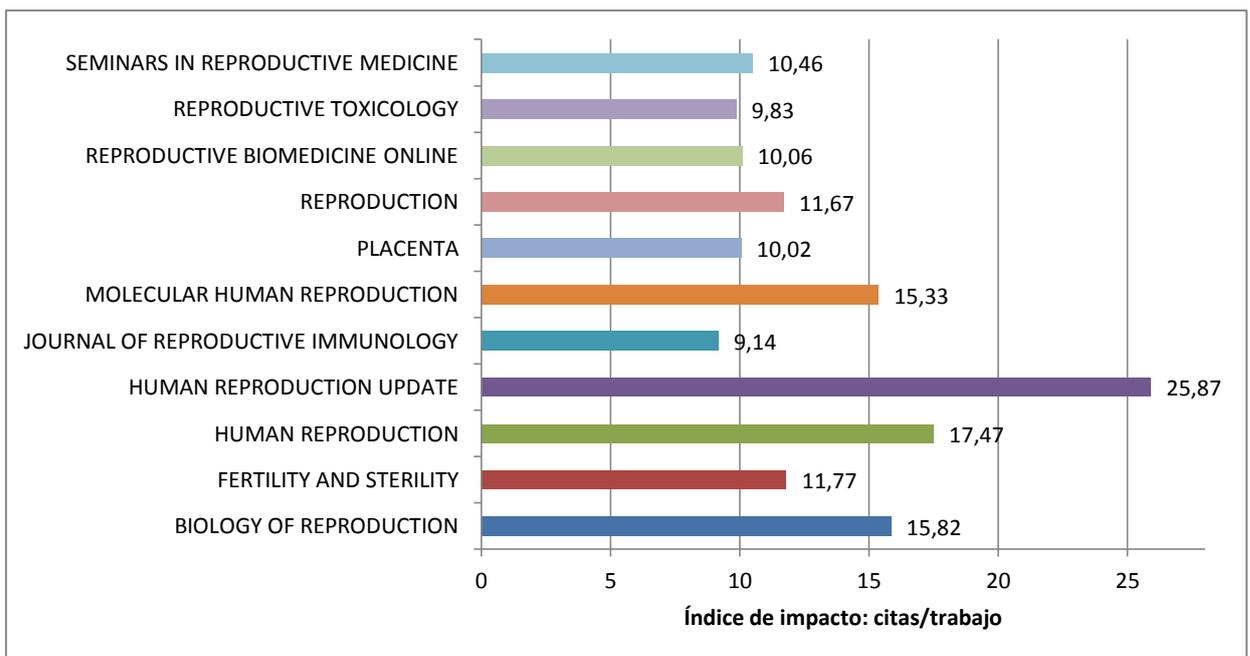
Revista	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total artículos no citados
<b>BIOLOGY OF REPRODUCTION</b>	1	1	1	-	2	3	5	19	154	58	244
<b>FERTILITY AND STERILITY</b>	9	9	10	7	12	27	45	90	160	68	437
<b>HUMAN REPRODUCTION</b>	-	4	2	2	8	-	7	26	138	43	230
<b>J. REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY</b>	1	-	-	-	1	3	5	18	27	16	71
<b>MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION</b>	-	-	-	2	-	1	2	4	23	5	37
<b>PLACENTA</b>	1	4	1	2	6	4	8	26	72	43	167
<b>REPRODUCTION</b>	1	1	1	2	-	4	6	8	51	23	97
<b>REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE</b>	4	7	5	14	14	16	21	32	68	17	198
<b>REPRODUCTIVE TOXICOLOGY</b>	1	2	3	4	1	1	6	18	71	16	123
<b>SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE</b>	-	-	-	1	2	1	6	3	28	20	61
<b>HUMAN REPRODUCTION UPDATE</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Total artículos no citados</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>60</b>	<b>111</b>	<b>244</b>	<b>792</b>	<b>309</b>	<b>1.665</b>

En la revista *Human Reproduction Update* todos los artículos originales que se han publicado han recibido citas (100% citación) seguida de *Molecular Human*

*Reproduction* (95,53%) y *Human Reproduction* (94,47%). Todas ellas son revistas muy referenciadas por los investigadores ya que los porcentajes de citación son superiores al 85%. En el anexo IV se han distribuido los trabajos publicados y los no citados por revistas y años.

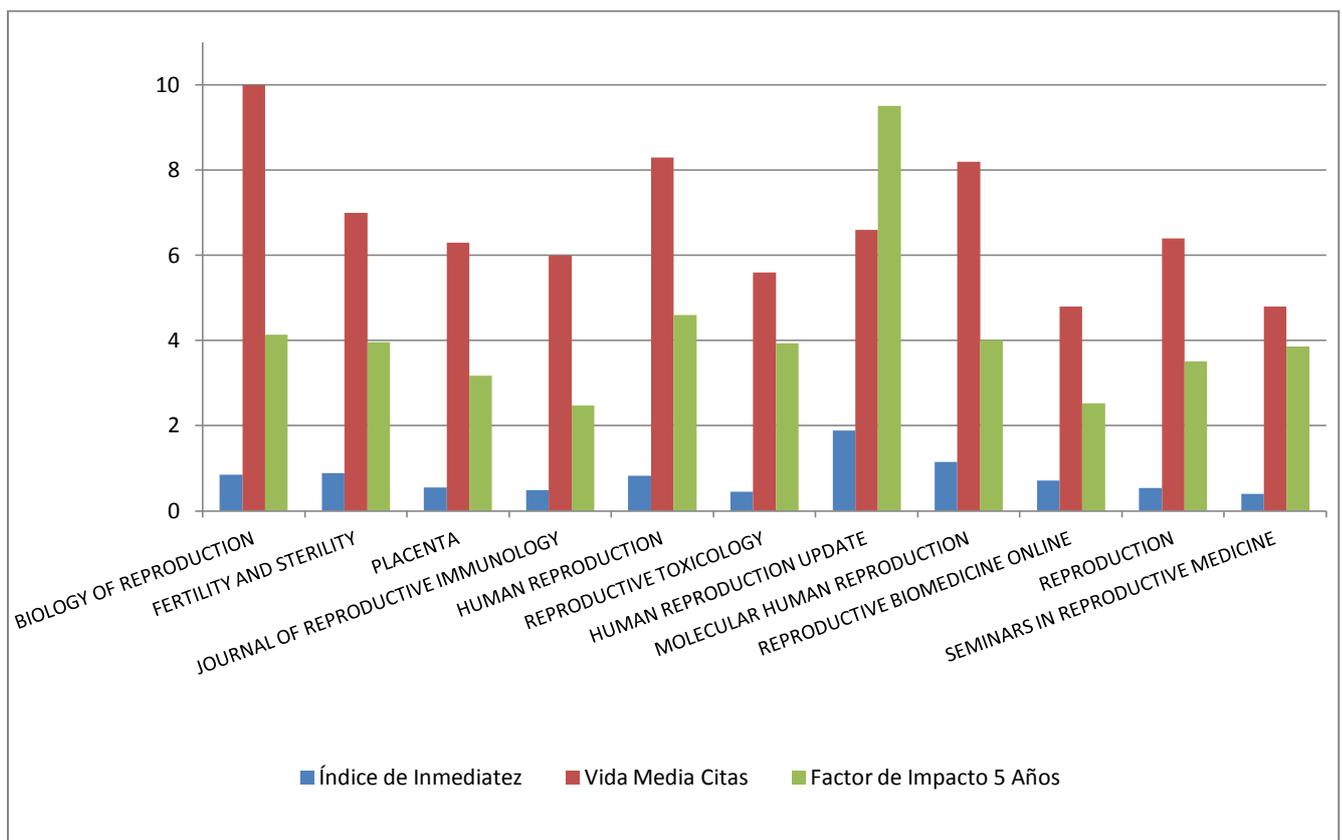
El ranking por índice de impacto, que es la media de citas por trabajo publicado, sitúa en primer lugar a *Human Reproduction Update* (25,87), seguido por *Human Reproduction* (17,47) y *Biology of Reproduction* (15,82). Destaca que el primer puesto lo ocupa una revista que no encabeza las listas en productividad ni en impacto, sin embargo los trabajos publicados en ella poseen una gran repercusión en la comunidad científica (figura 22).

**Figura 22: Distribución del índice de impacto por revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



En la figura 23 se valoran comparativamente otros indicadores bibliométricos, de las revistas, representado gráficamente los indicadores de las revistas en el año 2013 para su visión global.

**Figura 23: Gráfico comparativo de los indicadores: índice de inmediatez, vida media de citas y factor de impacto de los últimos 5 años de las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



Teniendo en cuenta que el índice de inmediatez mide la rapidez con la que se cita un artículo de una revista, un índice de inmediatez alto se interpreta como una

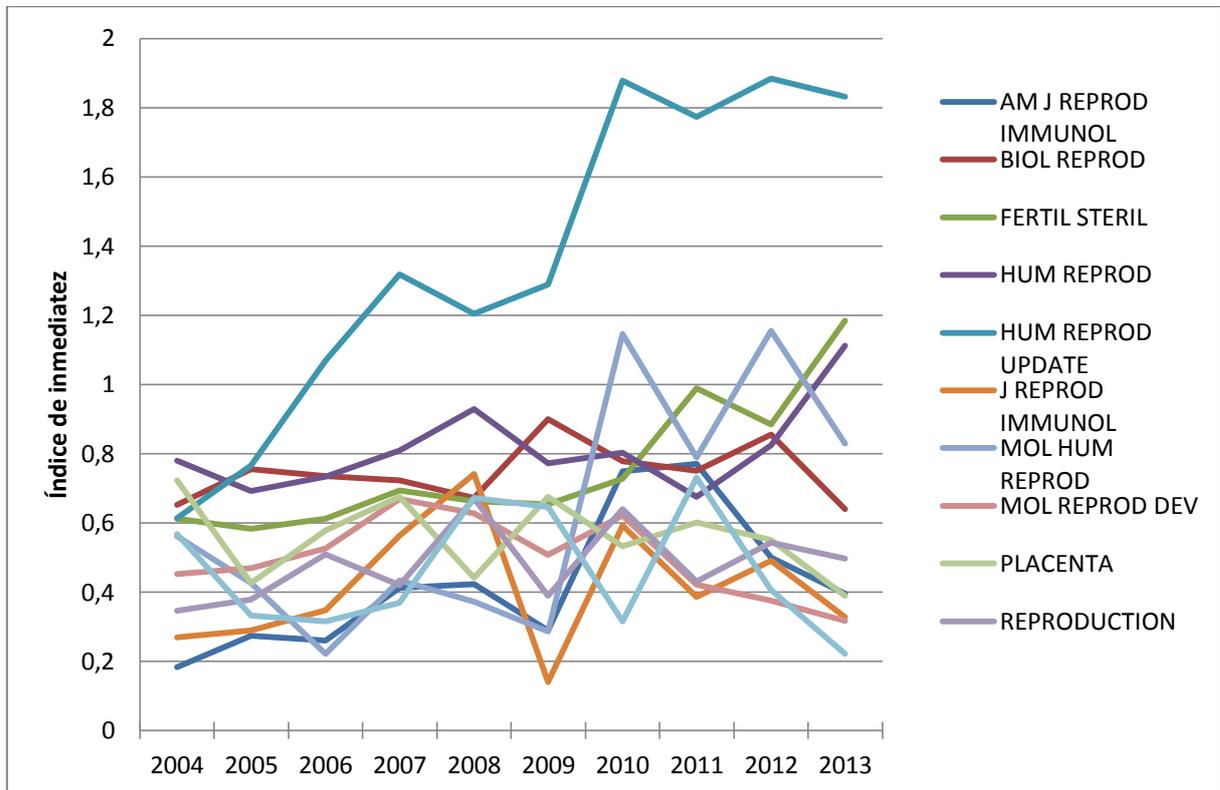
publicación novedosa en investigación. La revista *Human Reproductive Update* es la que mayor índice presenta (1,884) seguido por *Molecular Human Reproduction* (1,156) y con igual índice se sitúan *Biology of Reproduction* y *Fertility and Sterility* (0,885) (tabla 15).

**Tabla 15: Índice de inmediatez, vida media de citas y factor de impacto de los últimos 5 años de las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Revista	Índice de inmediatez	Vida media de citas	Factor de impacto ( 5 Años)
HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1,884	6,6	9,512
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1,156	8,2	4,009
FERTILITY AND STERILITY	0,885	7	3,96
BIOLOGY OF REPRODUCTION	0,855	10	4,139
HUMAN REPRODUCTION	0,825	8,3	4,596
REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE	0,718	4,8	2,523
PLACENTA	0,551	6,3	3,179
REPRODUCTION	0,543	6,4	3,512
JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	0,491	6	2,476
REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	0,448	5,6	3,94
SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	0,407	4,8	3,864

La evolución de este índice para cada una de las publicaciones se muestra en la figura 24. Destaca el hecho de que partiendo todas ellas de un índice similar en 2004 (máx=0,78; mín=0,183; ds=0,1895), a lo largo de la década se produce una evolución muy distinta, ampliándose al máximo estas diferencias en el último año de estudio (máx = 1,833; mín = 0,222; ds = 0,495).

Figura 24: Evolución del índice de inmediatez de las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



La vida media de citas sitúa en el primer lugar del ranking a *Biology Of Reproduction* (10), seguida de *Human Reproduction* (8,3) y *Molecular Human Reproduction* (8,2). El FI medio de los últimos 5 años presenta los valores más altos para *Human Reproduction Update* (9,512) seguido de *Human Reproduction* (4,596) y de *Biology of Reproduction* (4,139).

## 4.3. Análisis de autores

### 4.3.1. Indicadores de productividad e impacto científico.

El número de autores diferentes ha sido de 51.004, de los que 32.947 (el 64,60% del total de autores) han publicado un único documento y 7.904 (el 15,50%) han publicado dos trabajos. En el polo opuesto, aparece el autor más productivo con 161 documentos firmados. En el anexo VII, se puede observar la distribución de los autores según el número de trabajos publicados en las revistas seleccionadas de esta categoría.

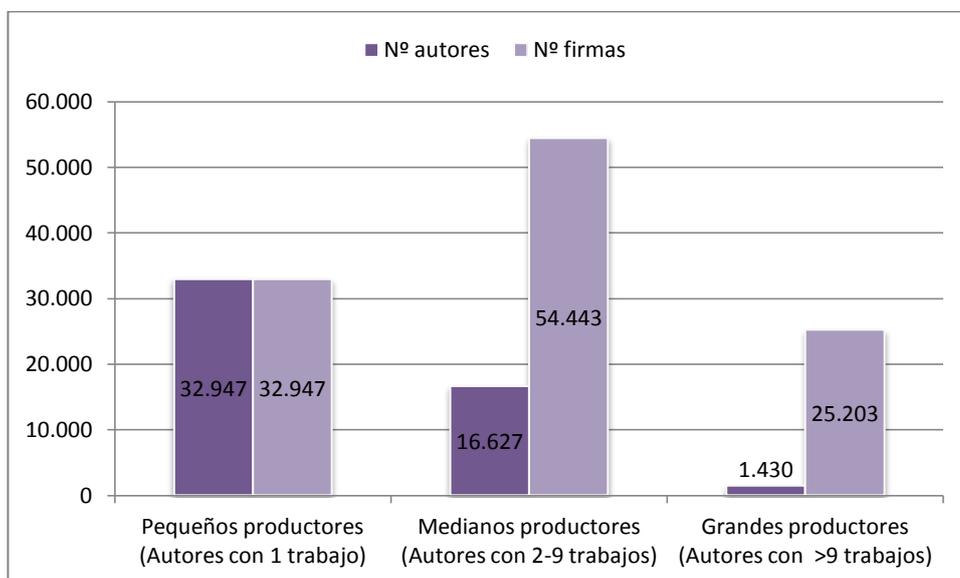
Los autores se distribuyen tradicionalmente en 3 niveles de productividad: grandes productores, que son los que han firmado más de 9 trabajos, medianos productores o aquellos que publicaron entre 2 o 9 trabajos y pequeños productores que son los firmantes de un solo trabajo. El grupo de pequeños productores permite obtener el índice de transitoriedad, que es el porcentaje de autores ocasionales (con un solo trabajo). La tabla 16 presenta la distribución de los autores por niveles de productividad.

Tabla 16: Distribución de autores por niveles de productividad.

Niveles de productividad		Nº autores	% autores	Nº firmas	% firmas
<b>Pequeños productores</b>	Autores con 1 trabajo	32.947	64,60%	32.947	29,26%
<b>Medianos productores</b>	Autores con 2-9 trabajos	16.627	32,60%	54.443	48,35%
<b>Grandes productores</b>	Autores con > 9 trabajos	1.430	2,80%	25.203	22,38%
<b>Total</b>		51.004	100%	112.593	100%

Los autores grandes productores (n=1.430) representan solamente el 2,8% del total de autores, pero publican casi la cuarta parte de los trabajos (22.38%), mientras que los pequeños productores (n=32.947) suponen el 64,60% de los autores y publican el 29,32% de los trabajos (figura 25).

Figura 25: Representación gráfica del número de autores y firmas por niveles de productividad.



En la tabla 17 se presenta el número de trabajos, las citas, la media de citas por trabajo, el FI acumulado y el FI medio por trabajo de cada autor con 50 o más publicaciones. Se han ordenado por número de trabajos, y ante igualdad de valores se aplica el criterio alfabético. La relación de los autores con 15 o más publicaciones

se puede consultar en el anexo VII. El autor más productivo es Devroey (n=161), adscrito a Centre for Reproductive Medicine de Bélgica, seguido por Pellicer (n=127) de Instituto Valenciano de Infertilidad de España, van der Veen (n=100) de Academic Medical Center de Amsterdam, Tournaye (n=92) de Centre for Reproductive Medicine de Bélgica y Simón (n=82) de Instituto Valenciano de Infertilidad en España. Los autores más citados son Fauser (3.840) adscrito en mayor medida a University Medical Center de Utrecht, Devroey (3.222) de Centre for Reproductive Medicine de Bélgica, y Laven (2.624) de Universitair Medisch Centrum de Rotterdam, que sin embargo ocupa el puesto 55 en el ranking de productividad (n=40). A continuación, le sigue en cuarta posición Norman (2.534) de University of Adelaide en Australia y Pellicer (2.432) de Instituto Valenciano de Infertilidad.

La relación entre las citas recibidas y los artículos publicados sitúa en el primer puesto a Azziz (74,56; n=32) adscrito en gran parte de sus trabajos a Cedars Sinai Medical Center en Los Angeles, Legro (66,97; n=34) de Pennsylvania State University en los Estados Unidos y Laven (65,60; n=40) de Erasmus MC de los Países Bajos. Se trata de autores que no estando en los primeros puestos en productividad, sus trabajos poseen un gran impacto en la comunidad científica.

Tabla 17: Indicadores de productividad, citación, índice de impacto, factor de impacto acumulado y factor de impacto medio por trabajo de los autores con 50 o más trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Autor	Trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI acumulado	FI medio por trabajo
Devroey, Paul	161	3.222	20,01	595,36	3,70
Pellicer, Antonio	127	2.432	19,15	449,40	3,54
van der Veen, Fulco	100	939	9,39	380,21	3,80
Tournaye, Herman	92	1.631	17,73	337,77	3,67
Simón, Carlos	82	1.353	16,50	281,08	3,43
Mol, Ben Willem J	81	1.034	12,77	311,26	3,84
Fauser, Bart CJM	79	3.840	48,61	295,48	3,74
Donnez, Jacques	74	1.436	19,41	282,11	3,81
Remohí, Jose	74	1.500	20,27	261,17	3,53
D'Hooghe, Thomas M	72	1.194	16,58	270,83	3,76
Agarwal, Ashok	70	1.897	27,10	240,27	3,43
Eijkemans, Marinus JC	70	1.240	17,71	266,27	3,80
Kremer, Jan AM	69	877	12,71	263,23	3,81
Van Steirteghem, Andre C	67	2.370	35,37	264,83	3,95
Andersen, Anders Nyboe	66	2.263	34,29	232,13	3,52
Diamond, Michael P	63	623	9,89	232,55	3,69
Spencer, Thomas E	62	1.313	21,18	217,71	3,51
Hompes, Peter GA	61	1.070	17,54	225,56	3,70
Tarlatzis, Basil C	61	614	10,07	245,68	4,03
De Sutter, Petra	60	767	12,78	221,71	3,70
Andersen, Claus Yding	59	1.414	23,97	200,25	3,39
Cedars, Marcelle I	59	423	7,17	218,62	3,71
Lambalk, Cornelius B	59	807	13,68	216,27	3,67
Ho, Pak Chung	57	761	13,35	209,89	3,68
Broekmans, Frank JM	56	1.332	23,79	202,46	3,62
Diedrich, Klaus	56	878	15,68	199,63	3,56
Kolibianakis, Efstratios M	55	1.171	21,29	188,42	3,43
Smitz, Johan EJ	55	800	14,55	192,46	3,50
Liebaers, Inge	54	1.542	28,56	208,77	3,87
Pennings, Guido	54	572	10,59	194,83	3,61
Bazer, Fuller W	50	981	19,62	176,05	3,52
Ng, Ernest Hung Yu	50	612	12,24	182,31	3,65

El FI acumulado sitúa en primer lugar a Devroey (FI medio=595,36); seguido de Pellicer (FI medio=449,40) y van der Veen (FI medio = 380,21), en la tercera posición, coincidiendo con el ranking de productividad. Se trata de un resultado esperado por ser las revistas seleccionadas del primer cuartil y con un gran FI. Sin embargo, cuando se calcula el FI medio en relación con el número de trabajos publicados, los autores

Evers (4,40) de Research Institute Growth Development de los Países Bajos, Gemzell-Danielsson (4,06) de Karolinska Institute de Suecia y Tarlatzis (4,03) adscrito en mayor número de trabajos a Aristotle University Thessaloniki de Grecia, son los tres autores que presentan un mayor valor numérico en este indicador. A pesar de ser autores, en principio con una productividad media, presentan un gran impacto en sus publicaciones. Este índice prima la calidad del estudio en detrimento de la cantidad.

En la tabla 18 se presenta el ranking de los 10 primeros autores en cada uno de los indicadores de productividad e impacto.

**Tabla 18: Ranking de autores en indicadores de productividad e impacto.**

<b>N Trabajos</b>	<b>N Citas</b>	<b>Índice de impacto</b>	<b>FI acumulado</b>	<b>FI medio por trabajo</b>
Devroey, Paul	Fauser, Bart CJM	Azziz, Ricardo	Devroey, Paul	Evers, Johannes LH
Pellicer, Antonio	Devroey, Paul	Legro, Richard S	Pellicer, Antonio	Gemzell Danielsson, K
van der Veen, Fulco	Laven, Joop SE	Laven, Joop SE	van der Veen, Fulco	Tarlatzis, Basil C
Tournaye, Herman	Norman, Robert J	Norman, Robert J	Tournaye, Herman	Bossuyt, Patrick
Simón, Carlos	Pellicer, Antonio	Homburg, Roy	Mol, Ben Willem J	Van Steirteghem
Mol, Ben Willem J	Azziz, Ricardo	Nygren, Karl Gosta	Fauser, Bart CJM	Moon, Shin Yong
Fauser, Bart CJM	Van Steirteghem	Fauser, Bart CJM	Donnez, Jacques	Dolmans, Marie M
Donnez, Jacques	Homburg, Roy	Van Steirteghem	Simón, Carlos	Harper, Joyce C
Remohí, Jose	Legro, Richard S	Ferraretti, Anna Pia	D'Hooghe, Thomas	Nelen, Willianne
D'Hooghe, Thomas	Andersen, Anders N	Andersen, Anders N	Eijkemans, Marinus	Liebaers, Inge

La distribución anual de los documentos publicados por los autores que han publicado 50 o más trabajos se muestra en la tabla 19. En el anexo VII se pueden consultar los trabajos y las citas recibidas por los autores cuya producción es superior o igual a 15 trabajos.

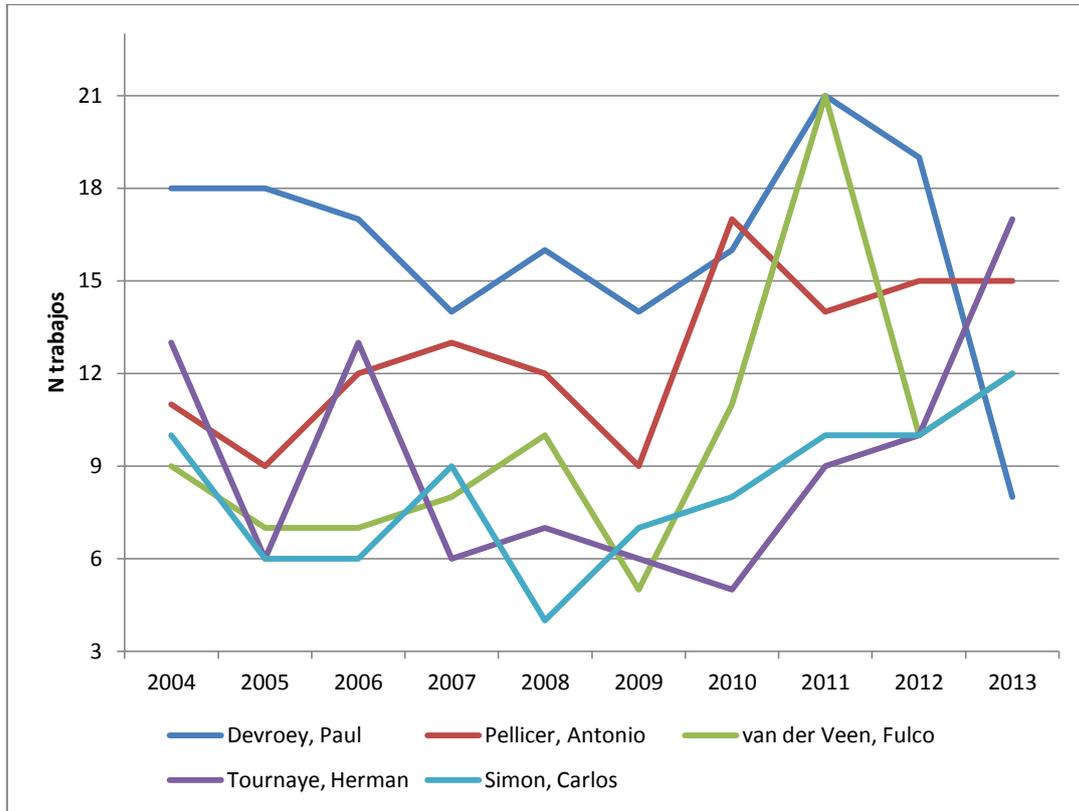
Tabla 19: Distribución anual de los trabajos de los autores más productivos ( $\geq 50$ ) que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Autor	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Devroey, Paul	18	18	17	14	16	14	16	21	19	8	161
Pellicer, Antonio	11	9	12	13	12	9	17	14	15	15	127
van der Veen, Fulco	9	7	7	8	10	5	11	21	10	12	100
Tournaye, Herman	13	6	13	6	7	6	5	9	10	17	92
Simón, Carlos	10	6	6	9	4	7	8	10	10	12	82
Mol, Ben Willem J	7	8	5	11	5	4	7	15	9	10	81
Fausser, Bart CJM	7	8	6	7	8	7	11	12	7	6	79
Donnez, Jacques	5	5	6	9	5	7	10	13	6	8	74
Remohí, Jose	6	5	9	4	9	5	13	9	6	8	74
D'Hooghe, Thomas M	2	2	10	1	5	11	6	16	11	8	72
Agarwal, Ashok	13	8	12	7	4	14	8	1	-	3	70
Eijkemans, Marinus JC	5	4	6	10	9	8	8	6	5	9	70
Kremer, Jan AM	4	3	4	7	10	4	10	12	6	9	69
Van Steirteghem, Andre C	21	16	18	7	3	-	1	-	-	1	67
Andersen, Anders Nyboe	10	5	5	5	8	3	10	9	5	6	66
Diamond, Michael P	12	8	6	3	5	3	6	11	5	4	63
Spencer, Thomas E	6	6	7	5	6	11	4	9	5	3	62
Hompes, Peter GA	5	5	3	6	7	5	7	11	8	4	61
Tarlatzis, Basil C	6	3	5	4	6	8	11	8	7	3	61
De Sutter, Petra	2	5	4	7	7	6	7	7	7	8	60
Andersen, Claus Yding	6	3	6	3	4	3	10	11	4	9	59
Cedars, Marcelle I	1	-	5	6	3	2	8	6	13	15	59
Lambalk, Cornelius B	8	4	7	3	7	4	10	4	7	5	59
Ho, Pak Chung	8	9	11	2	4	10	5	5	1	2	57
Broekmans, Frank JM	3	4	5	5	5	3	6	6	7	12	56
Diedrich, Klaus	6	10	8	9	5	6	4	4	2	2	56
Kolibianakis, Efstratios M	9	6	6	7	6	7	4	6	1	3	55
Smitz, Johan EJ	6	4	5	3	6	5	6	7	7	6	55
Liebaers, Inge	4	9	7	4	12	10	1	4	1	2	54
Pennings, Guido	4	4	4	6	4	6	7	8	8	3	54
Bazer, Fuller W	4	1	4	5	4	9	7	8	6	2	50
Ng, Ernest Hung Yu	5	9	10	2	4	7	5	5	1	2	50

\*Dentro de la misma productividad los autores se han ordenado alfabéticamente.

La evolución en el número de trabajos de los cinco autores más productivos se muestra en la figura 26. En ella, se observa una tendencia ascendente destacada de Tournaye, van der Veen y Simón, descendente de Devroey y mantenida de Pellicer.

Figura 26: Distribución temporal de los trabajos publicados por los cinco autores más productivos en la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



En la tabla 20 se puede observar la distribución por revistas de los trabajos publicados por los autores que han publicado más de 50 trabajos. En el anexo VIII se presenta el número de trabajos y las citas de los autores con 15 o más publicaciones en las revistas del primer cuartil de la categoría de estudio.

Tabla 20: Distribución por revistas de los trabajos de los autores más productivos ( $\geq 50$ ) que publican en las revistas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Autor	BIOLOG REPROD	FERTILIT STERILIT	HUMAN REPROD	HUMAN REPROD UPDATE	J.R.IMMUNOLOGY	MOLECULAR HUMAN REPROD	PLACENTA	REPRODUCTION	REPROD BIOMEDICINE ONLINE	REPRO TOXICOLOGY	SEMIN REPRIME	Total
Devroey, Paul	-	29	97	4	-	3	-	-	28	-	-	161
Pellicer, Antonio	1	64	33	1	1	4	-	2	18	-	3	127
van der Veen, Fulco	1	28	54	3	-	3	1	-	10	-	-	100
Tournaye, Herman	-	26	51	-	-	3	-	-	10	-	2	92
Simón, Carlos	1	31	23	-	1	5	1	2	13	-	5	82
Mol, Ben Willem J	-	27	40	4	-	-	-	-	10	-	-	81
Fauser, Bart CJM	-	17	38	5	-	1	-	-	16	-	2	79
Donnez, Jacques	-	40	25	2	-	2	-	1	3	-	1	74
Remohí, Jose	-	43	19	-	-	-	-	-	12	-	-	74
D'Hooghe, Thomas M	1	18	43	1	-	-	-	-	7	-	2	72
Agarwal, Ashok	2	52	3	-	1	-	-	-	12	-	-	70
Eijkemans, Marinus JC	-	20	40	2	-	-	-	-	8	-	-	70
Kremer, Jan AM	-	13	51	-	-	-	-	-	5	-	-	69
Van Steirteghem, Andre	-	8	36	6	-	9	-	-	8	-	-	67
Andersen, Anders Nyboe	-	8	42	-	-	-	-	-	16	-	-	66
Diamond, Michael P	-	54	6	-	-	1	-	-	1	-	1	63
Spencer, Thomas E	49	-	-	-	-	-	2	11	-	-	-	62
Hompes, Peter GA	-	18	33	1	-	-	-	-	9	-	-	61
Tarlatzis, Basil C	-	16	31	6	-	-	-	-	7	-	1	61
De Sutter, Petra	-	5	43	1	-	-	-	-	11	-	-	60
Andersen, Claus Yding	-	13	24	-	-	7	-	1	14	-	-	59
Cedars, Marcelle I	-	52	5	-	-	-	-	-	-	-	2	59
Lambalk, Cornelius B	-	11	39	-	-	-	-	-	9	-	-	59
Ho, Pak Chung	-	15	33	-	-	1	1	-	6	-	1	57
Broekmans, Frank JM	-	22	23	1	-	-	-	-	10	-	-	56
Diedrich, Klaus	1	13	16	5	-	1	-	-	19	-	1	56
Kolibianakis, Efstratios	-	18	20	1	-	-	-	-	16	-	-	55
Smitz, Johan EJ	13	14	12	1	-	2	-	3	9	-	1	55
Liebaers, Inge	-	5	34	2	-	10	-	-	3	-	-	54
Pennings, Guido	-	2	38	1	-	-	-	-	13	-	-	54
Bazer, Fuller W	41	-	-	-	1	-	1	7	-	-	-	50
Ng, Ernest Hung Yu	-	13	28	-	-	1	-	-	6	-	2	50

### 4.3.2. Indicadores de colaboración

La coautoría más frecuente en los artículos recuperados son los trabajos que han sido firmados por seis autores (20,65%), por siete (14,32%) y por cinco (13,32%). Estos tres grupos forman casi la mitad (48,29%) de todos los trabajos. De hecho, de tres a once autores por trabajo constituyen el 90,46% de todos los registros. La coautoría es, por tanto, muy elevada (99,36%) y solo han sido firmados por un único investigador el 0,64% los trabajos (tabla 21).

**Tabla 21: Número de autores firmantes de los trabajos publicados.**

Nº Firmas en cada trabajo	Nº Trabajos	Total Firmas	% Total Firmas
1	719	719	0,64%
2	1.407	2.814	2,50%
3	2.136	6.408	5,69%
4	2.631	10.524	9,35%
5	2.999	14.995	13,32%
6	3.875	23.250	20,65%
7	2.303	16.121	14,32%
8	1.599	12.792	11,36%
9	908	8.172	7,26%
10	647	6.470	5,75%
11	284	3.124	2,77%
12	175	2.100	1,87%
13	100	1.300	1,15%
14	60	840	0,75%
15	39	585	0,52%
16	27	432	0,38%
17	33	561	0,50%
18	14	252	0,22%
19	15	285	0,25%
20	10	200	0,18%
21	4	84	0,07%
22	1	22	0,02%
23	2	46	0,04%
24	4	96	0,09%
25	3	75	0,07%
26	2	52	0,05%
28	1	28	0,02%
29	5	145	0,13%
33	1	33	0,03%
34	2	68	0,06%
	<b>20.006</b>	<b>112.593</b>	<b>100%</b>

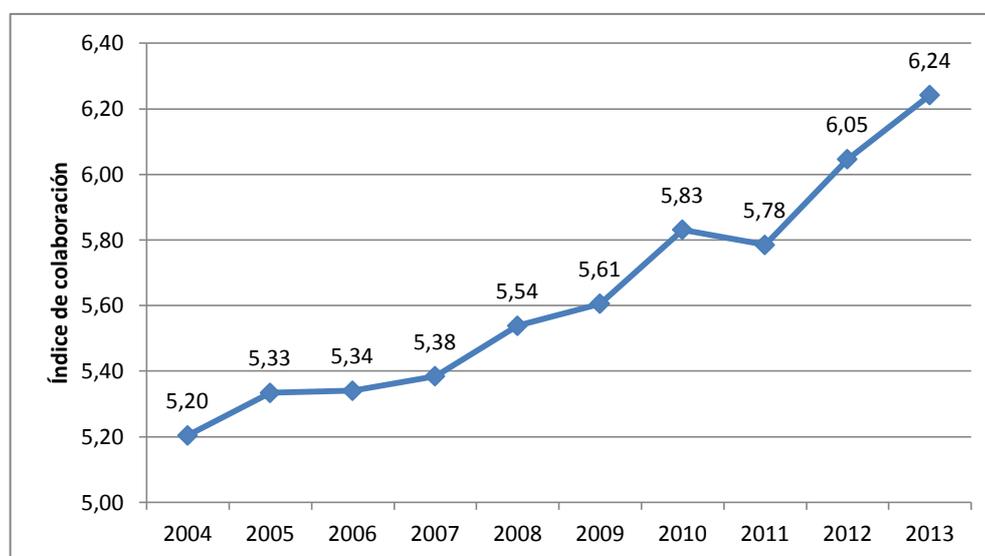
La distribución del índice de firmas por trabajo, o índice de colaboración a lo largo del periodo estudiado, ha aumentado durante los 10 años (tabla 22), evolucionando desde un valor de 5,20 en 2004 hasta 6,24 en 2013, siendo la media de todo el periodo de 5,63 autores por documento.

Tabla 22: Distribución del índice de colaboración por años.

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Nº Firmas	10.688	10.464	10.354	10.268	10.572	12.506	12.648	12.229	11.204	11.660	112.593
Nº Trabajo	2.054	1.962	1.939	1.907	1.909	2.231	2.169	2.114	1.853	1.868	20.006
Ind.Colaboración	5,20	5,33	5,34	5,38	5,54	5,61	5,83	5,78	6,05	6,24	5,63

La colaboración de los autores se ha ido incrementando al principio de forma paulatina, pero en los últimos tres años estudiados se ha producido un aumento más significativo (figura 27).

Figura 27: Evolución anual del índice de colaboración de los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



El análisis más exhaustivo de la evolución en el número de firmas permite mostrar cómo el número de trabajos que han sido firmados por un único autor ha disminuido ligeramente desde valores de 0,58% en 2004 a 0,45% en 2013. En contraposición, los documentos firmados por ocho autores, (en 2004 constituyen el 9,51% de todos los trabajos y en 2013 el 13,65%), de nueve firmas (en 2004 representan el 5,64% y en 2013 el 8,10%) y diez personas (2004 son el 3,46% frente al 5,49% del año 2013), son los que mayor aumento han experimentado. Se muestra la tabla de la evolución de las firmas y los trabajos en el anexo IX.

Se mantiene que los autores más productivos coinciden con los que establecen mayor número de colaboraciones, aunque se incorporan algunos que no ocupando los primeros puestos en productividad, sí lo son en colaboraciones: Devroey (995 colaboraciones), Pellicer (749) y Rebar (740). Este último autor asciende a la tercera posición desde el puesto 39 en productividad. El investigador que posee mayor número de colaboradores distintos es Fauser (256 colaboradores distintos), Devroey (255) y Pellicer (249) (tabla 23).

Tabla 23: Patrones de colaboración de los autores más productivos (≥50 trabajos).

Autor	Trabajos	Nº Colaboraciones totales	Nº Colaboradores distintos	Colaboraciones/colaboradores	Colaboraciones/Trabajo	Colaboradores/Trabajo
Devroey, Paul	161	995	255	3,90	6,18	1,58
Pellicer, Antonio	127	749	249	3,01	5,90	1,96
van der Veen, Fulco	100	654	213	3,07	6,54	2,13
Tournaye, Herman	92	485	127	3,82	5,27	1,38
Simón, Carlos	82	497	202	2,46	6,06	2,46
Mol, Ben Willem J	81	546	190	2,87	6,74	2,35
Fausser, Bart CJM	79	577	256	2,25	7,30	3,24
Remohí, Jose	74	427	112	3,81	5,77	1,51
Donnez, Jacques	74	390	140	2,79	5,27	1,89
D'Hooghe, Thomas M	72	527	247	2,13	7,32	3,43
Eijkemans, Marinus JC	70	461	165	2,79	6,59	2,36
Agarwal, Ashok	70	314	128	2,45	4,49	1,83
Kremer, Jan AM	69	392	188	2,09	5,68	2,72
Van Steirteghem, Andre C	67	425	130	3,27	6,34	1,94
Andersen, Anders Nyboe	66	363	146	2,49	5,50	2,21
Diamond, Michael P	63	346	175	1,98	5,49	2,78
Spencer, Thomas E	62	296	120	2,47	4,77	1,94
Hompes, Peter GA	61	446	145	3,08	7,31	2,38
Tarlatzis, Basil C	61	416	169	2,46	6,82	2,77
De Sutter, Petra	60	390	196	1,99	6,50	3,27
Cedars, Marcelle I	59	548	140	3,91	9,29	2,37
Lambalk, Cornelius B	59	396	198	2,00	6,71	3,36
Andersen, Claus Yding	59	296	124	2,39	5,02	2,10
Ho, Pak Chung	57	258	99	2,61	4,53	1,74
Broekmans, Frank JM	56	343	149	2,30	6,13	2,66
Diedrich, Klaus	56	335	146	2,29	5,98	2,61
Kolibianakis, Efstratios M	55	290	79	3,67	5,27	1,44
Smitz, Johan EJ	55	267	129	2,07	4,85	2,35
Liebaers, Inge	54	375	115	3,26	6,94	2,13
Pennings, Guido	54	195	75	2,60	3,61	1,39
Bazer, Fuller W	50	275	114	2,41	5,50	2,28
Ng, Ernest Hung Yu	50	231	98	2,36	4,62	1,96

La media de las colaboraciones realizadas por investigador, sitúa en primer lugar a Rebar (6,98) de American Society for Reproductive Medicine de Birmingham; Cedars (3,91) de la University of California y Devroey (3,90). En los índices de colaboradores por trabajo destaca Laven (4,88) de University of California, seguido de Norman (3,64) de University of Adelaide, y Gianaroli (3,53) de Società Italiana Studi Medicina

Riproduzione; y en el índice de colaboraciones por trabajo ocupa la primera posición Rebar (15,74), Cedars (9,29) y Laven (9,03) (tabla 24).

**Tabla 24: Ranking de los indicadores de colaboración.**

Colaboraciones totales	Nº de colaboradores	Índice colaboraciones/ colaborador	Índice colaboraciones/trabajo	Índice colaboradores/trabajo
<b>Devroey, Paul</b>	Fauser, Bart CJM	Rebar, Robert W	Rebar, Robert W	Laven, Joop SE
<b>Pellicer, Antonio</b>	Devroey, Paul	Cedars, Marcelle I	Cedars, Marcelle I	Norman, Robert J
<b>Rebar, Robert W</b>	Pellicer, Antonio	Devroey, Paul	Laven, Joop SE	Gianaroli, Luca
<b>van der Veen, Fulco</b>	D´Hooghe, Thomas M	Tournaye, Herman	Racowsky, Catherine	Barnhart, Kurt T
<b>Fauser, Bart CJM</b>	van der Veen, Fulco	Remohí, Jose	Barnhart, Kurt T	D´Hooghe, Thomas M
<b>Cedars, Marcelle I</b>	Simón, Carlos	Kolibianakis, Efstratios M	D´Hooghe, Thomas M	Lambalk, Cornelius B
<b>Mol, Ben Willem J</b>	Lambalk, Cornelius B	Racowsky, Catherine	Hompes, Peter GA	De Sutter, Petra
<b>D´Hooghe, Thomas M</b>	De Sutter, Petra	Bossuyt, Patrick MM	Fauser, Bart CJM	Evers, Johannes LH
<b>Simón, Carlos</b>	Laven, Joop SE	Van Steirteghem, Andre C	Evers, Johannes LH	Fauser, Bart CJM
<b>Tournaye, Herman</b>	Mol, Ben Willem J	Liebaers, Inge	Liebaers, Inge	Balasz, Juan

El análisis de la posición que ocupa la firma de cada autor es fundamentalmente importante en las posiciones primera y última de los trabajos publicados, ya que cada lugar revela unas características y un papel dentro de la investigación. En la tabla 25 se muestran los autores que han firmado en primera posición en más de 10 ocasiones, y los autores que mayor número de artículos han firmado en la última, estableciendo el umbral en 23 firmas en esa posición. El autor que en mayor número de ocasiones firma en primera posición es Palomba (n=26 firmas), seguido de Ng (n=21) y con el mismo valor Gleichert. El autor que en mayor número de ocasiones ha firmado en la última posición es Devroey (n=72), seguido de Pellicer (n=46) y Ho (n=41).

Tabla 25: Número de veces que el autor firma en primera y última posición.

Autor	Nº Trabajos autor firma en primer lugar	Autor	Nº Trabajos autor firma en último lugar
Palomba, Stefano	26	Devroey, Paul	72
Ng, Ernest Hung Yu	21	Pellicer, Antonio	46
Gleicher, Norbert	21	Ho, Pak Chung	41
Matsuzaki, Sachiko	20	D´Hooghe, Thomas M	40
Pennings, Guido	18	Simón, Carlos	39
Pfeifer, Samantha	17	Mol, Ben Willem J	36
Kanatsu Shinohara, Mito	16	Donnez, Jacques	35
Bellver, Jose	16	Agarwal, Ashok	35
Griesinger, Georg	16	Kremer, Jan AM	34
Ebner, Thomas	16	Tournaye, Herman	34
Carter, AM	15	Taketani, Yuji	34
Amato, Paula	14	Lambalk, Cornelius B	33
Lappas, Martha	14	Balasz, Juan	32
Vercellini, Paolo	14	Smitz, Johan EJ	32
Kolibianakis, Efstratios	14	Spencer, Thomas E	31
Humaidan, Peter	13	Andersen, Claus Yding	29
Donnez, Jacques	13	Li, Da Jin	29
Papanikolaou, Evangelos	13	Oehninger, Sergio C	29
Bedaiwy, Mohamed Ali	13	Rosenwaks, Zev	29
Barnhart, Kurt T	13	Moon, Shin Yong	28
Badawy, Ahmed	13	Andersen, Anders Nyboe	27
Somigliana, Edgardo	13	Fraser, Ian S	27
Garcia Velasco, J Antonio	13	Fedele, Luigi	27
Ginther, OJ	13	Barnhart, Kurt T	25
Fedele, Luigi	12	Diamond, Michael P	25
Abir, Ronit	12	Carrell, Douglas T	24
Jones, Carolyn JP	12	Wakayama, Teruhiko	24
Gianaroli, Luca	11	Ledger, William L	24
Ludwig, Annika K	11	Broekmans, Frank JM	24
Agarwal, Ashok	11	Scott, Richard T, Jr	24
Munne, Santiago	11	Zullo, Fulvio	24
Balaban, Basak	11	Racowsky, Catherine	24
Magli, Maria Cristina	11	Arici, Aydin	23
Luke, Barbara	11	Foresta, Carlo	23
Roman, Horace	11	Azziz, Ricardo	23
Weghofer, Andrea	11		

### 4.3.3. Redes de coautoría

La identificación de las redes de coautoría se ha realizado aplicando un umbral de 15 o más trabajos firmados en colaboración. Así se han identificado 269 miembros organizados en 76 grupos de investigación en la categoría *Reproductive Biology*.

El mayor de los grupos está conformado por 24 investigadores, que siendo de productividad media, sin embargo, forman la mayor red de coautorías (figura 28). Rebar ocupa una posición central conectando dos subgrupos, de similar intensidad de colaboración, aunque los autores con los que más ha colaborado se encuentra en el subgrupo 1, con Steinbock (22 colaboraciones), Brzyski (22) y con Tipton (20), todos ellos afiliados a la ASRM de Birmingham. En el subgrupo 2, la mayor intensidad de colaboración (19 colaboraciones) se establece con 5 autores: Thomas de ASRM de Birmingham; Catherino de National Institutes of Health; Cedars de University of California; La Barbera también de ASRM de Birmingham al igual que Licht. En la tabla 26 se presentan el número de colaboraciones que establece Rebar con los miembros de la red.

**Tabla 26: Colaboradores y número de colaboraciones de Rebar**

(umbral 15 trabajos realizados en colaboración).

Colaboradores	N Colaboraciones
Steinbock, Bonnie	22
Brzyski, Robert G	22
Tipton, Sean	20
Thomas, Michael A	19
Robertson, John	19
Amato, Paula	19
Catherino, William H	19
Cedars, Marcelle I	19
La Barbera, Andrew	19
Licht, Mark	19

Colaboradores	N Colaboraciones
Wilder, Bruce	18
Fisseha, Senait	18
Francis, Leslie	18
Davis, Owen K	17
Gracia, Clarisa R	17
Pfeifer, Samantha	17
Ralston, Steven	17
Stein, Andrea	17
Widra, Eric A	17
Daar, Judith	17
Vernon, Michael W	15

El segundo grupo o clúster con mayor número de componentes está integrado por 22 investigadores y tiene como autor central a Devroey (figura 29). En este grupo, la mayor intensidad de colaboración se ha producido entre el propio Devroey, que actúa como nodo central y Tournaye (47), Van Steirteghem (42), Kolibianis (33) y Fatemi (32). El resto de colaboraciones se presenta en la tabla 27.

**Tabla 27: Colaboradores y número de colaboraciones de Devroey**

(umbral 15 trabajos realizados en colaboración).

Colaboradores	N Colaboraciones
Tournaye, Herman	47
Van Steirteghem, Andre C	42
Kolibianakis, Efstratios M	33
Fatemi, Human Mousavi	32
Liebaers, Inge	29
Papanikolaou, Evangelos G	28
Camus, Michel	28
Tarlatzis, Basil C	26
Verpoest, Willem MJA	23
Verheyen, Greta	20
Haentjens, Patrick	18
Platteau, Peter	18
Pennings, Guido	17
Smitz, Johan EJ	16
Staessen, Catherine	15

El siguiente conjunto está formado por 17 investigadores (figura 30) y el nodo central es el que representa a van der Veen, que colabora con mayor intensidad con Mol (51); Bossuyt (41) y Repping (31) (tabla 28).

**Tabla 28: Colaboradores y número de colaboraciones de van der Veen**

(umbral 15 trabajos realizados en colaboración).

<b>Colaboradores</b>	<b>N Colaboraciones</b>
<b>Mol, Ben Willem J</b>	51
<b>Bossuyt, Patrick MM</b>	41
<b>Repping, Sjoerd</b>	31
<b>Steures, Pieterneel</b>	30
<b>Hompes, Peter GA</b>	29
<b>van der Steeg, Jan Willem</b>	25
<b>van Wely, Madelon</b>	24
<b>Eijkemans, Marinus JC</b>	18

Se identifica un grupo de colaboración constituido por 8 investigadores (figura 31) en el que el investigador español Pellicer ocupa la posición central del grupo. La mayor intensidad de colaboración se establece con Simón (64), seguido por Remohí (58) y Garrido (28). Aquí se encuentra el mayor índice de colaboración entre dos investigadores: Pellicer y Simón, ambos del IVI (tabla 29).

**Tabla 29: Colaboradores y número de colaboraciones de Pellicer**

(umbral 15 trabajos realizados en colaboración).

Colaboradores	N Colaboraciones
Simón, Carlos	64
Remohí, Jose	58
Garrido, Nicolas	28
Bellver, Jose	27
Meseguer, Marcos	26
Garcia Velasco, Juan Antonio	25
Horcajadas, Jose Antonio	16

Existe un clúster de 7 investigadores de origen japonés en el que la centralidad no está definida. Todos están unidos entre sí por colaboraciones sin que ningún autor ocupe una posición de concentración. Las intensidades de colaboraciones son similares, de 30 a 18 trabajos (figura 31), aunque se puede destacar la realizada entre Osuga y Taketani (30) (tabla 30).

**Tabla 30: Colaboradores y número de colaboraciones de Osuga**

(umbral 15 trabajos realizados en colaboración).

Colaboradores	N colaboraciones
Taketani, Yuji	30
Hirota, Yasushi	24
Koga, Kaori	23
Yoshino, Osamu	23
Hirata, Tetsuya	19
Harada, Miyuki	18

Se identifica un conjunto de 6 investigadores con una representación con forma de estrella en la que destaca Zullo como autor central, que establece colaboraciones

similares con el resto de miembros del equipo: Palomba (27) Falbo (23); Russo (21), Tolino (21) y Orio (20) (figura 31).

Existen cinco grupos de 5 miembros, en los que la centralidad está definida en tres de ellos, Donnez, Timmerman y D'Hooghe (figura 32). Las colaboraciones más intensas son las establecidas entre Donnez con Van Langendonck (46) y con Dolmans (38); y de Ng con Ho (42). En la misma figura 32, se presentan los ocho clústeres de 4 miembros, en los que destacan las colaboraciones entre Sharma y Agarwal (43) dentro de su red lineal, Spencer y Bazer (39) y Kremer con Nelen (39), ambas de forma triangular.

En la figura 33 se dibujan los trece grupos que están integrados por 3 miembros cada uno. Destacan los cinco triángulos de colaboración formados: Gleicher con Barad (32), con Weghofer (24) y Barad con Weghofer (23); Gianaroli con Magli (32), con Ferraretti (24) y Magli con Ferraretti (24); Fanchin con Nelly Frydman (26), con Rene Frydman (16) y entre Nelly y Rene Frydman (20); Choi con Moon (25), con Kim (16) y Kim con Moon (16), y el formado entre Mueller con Beckmann (17), con Dittrich (17) y Dittrich con Beckmann (18). Los ocho clústeres restantes conforman redes lineales en las que la figura queda abierta.

Finalmente, se representan los cuarenta y cinco grupos compuestos por 2 miembros y con colaboraciones menos intensas que los grupos anteriores (figura 34).

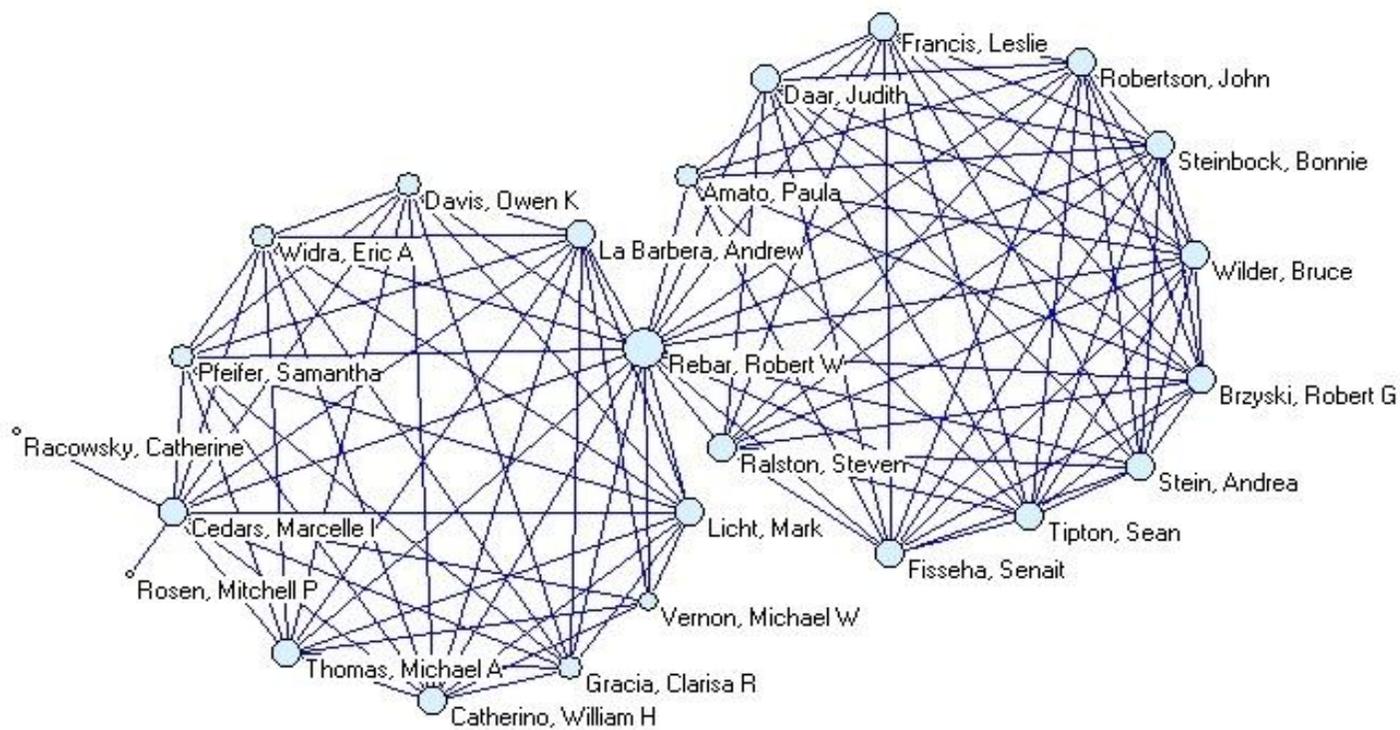


Figura 28: Red de coautorías: núcleo principal constituido por 24 investigadores (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

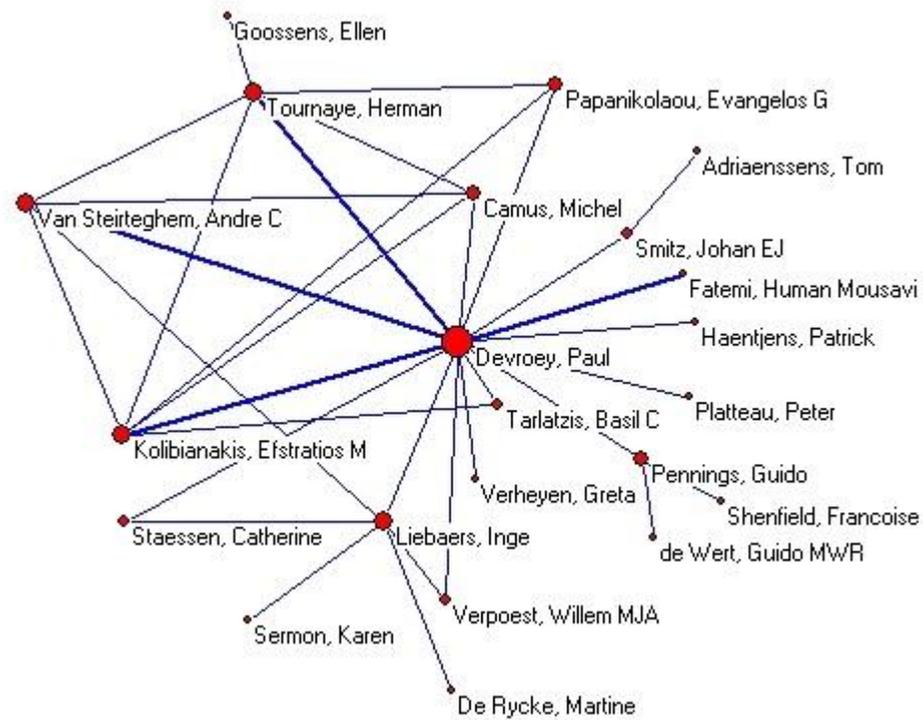


Figura 29: Red de coautorías: núcleo de 22 miembros (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

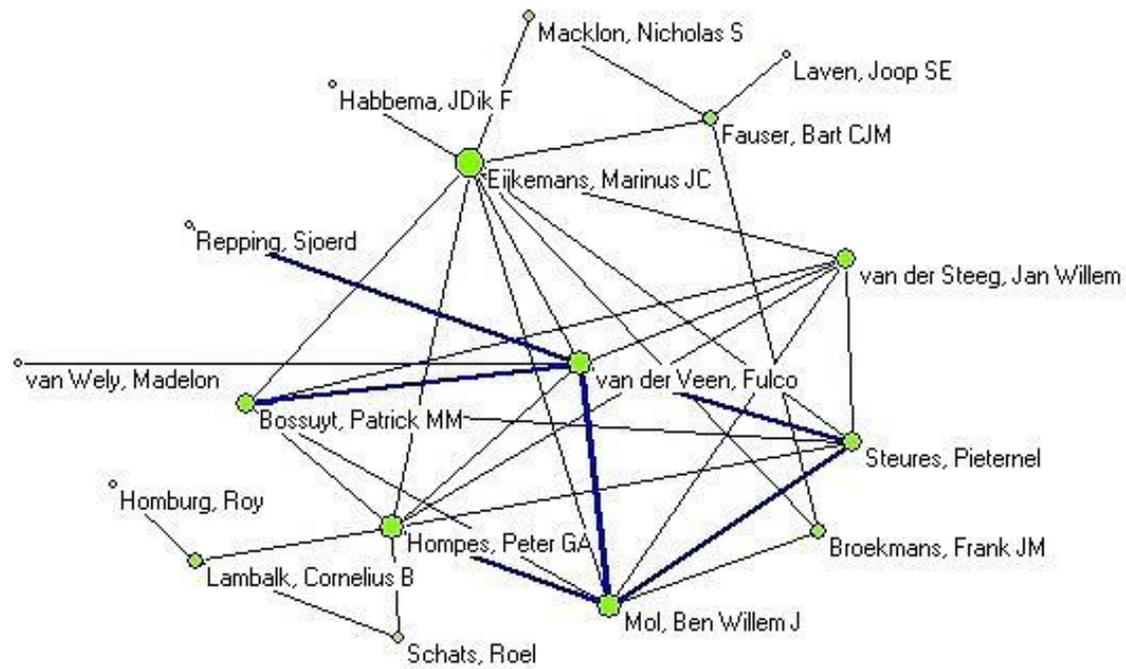


Figura 30: Red de coautorías: núcleo de 17 miembros (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

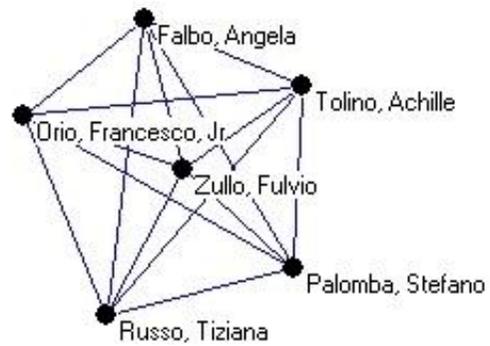
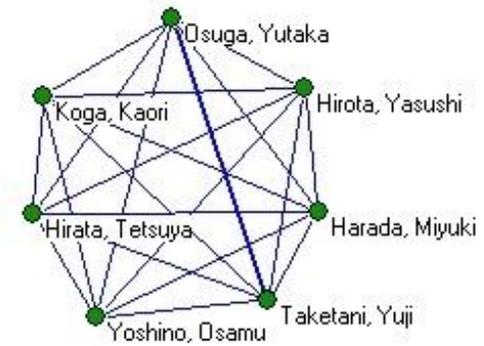
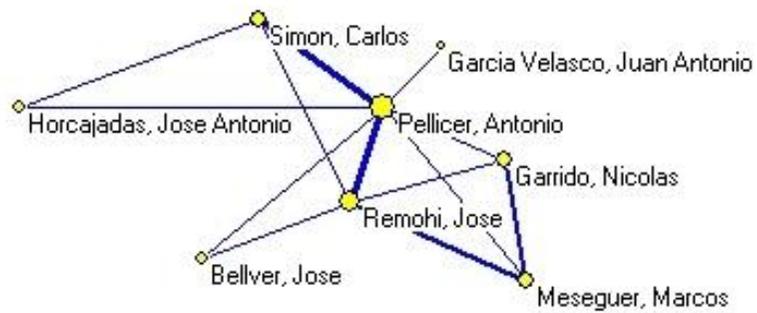


Figura 31: Red de coautorías: núcleos de 8, 7 y 6 miembros (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

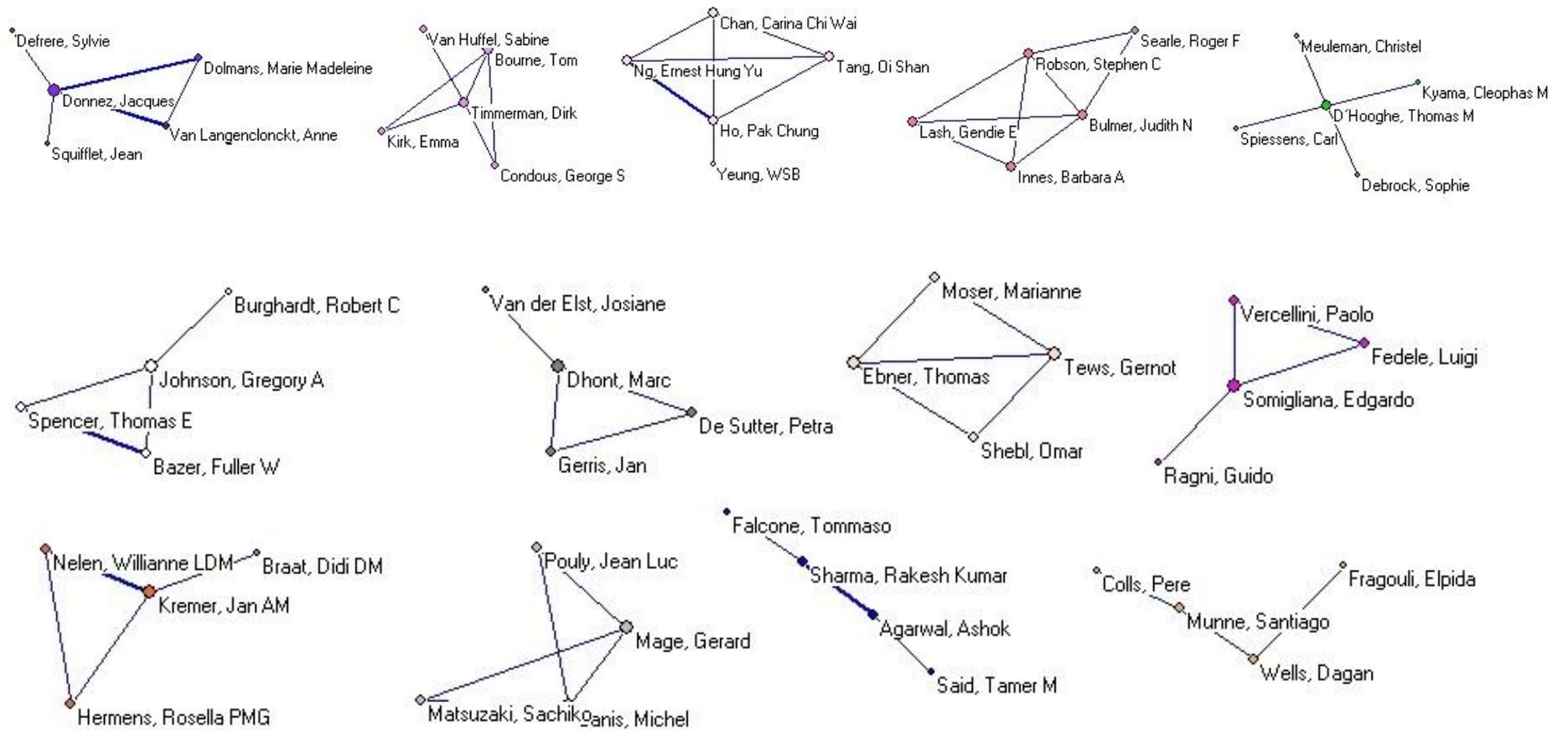


Figura 32: Red de coautoría: núcleos de 5 miembros (5 grupos) y 4 miembros (8 grupos) (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

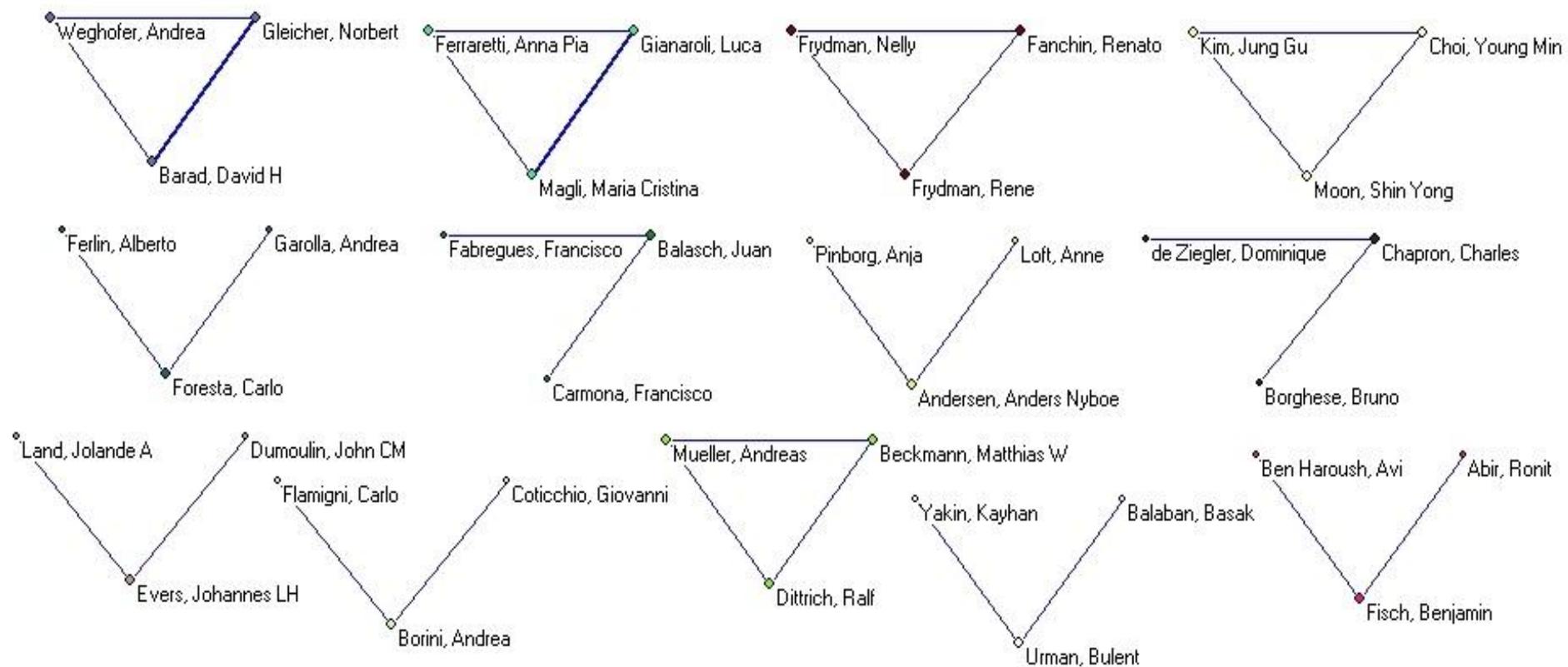


Figura 33: Red de coautoría: núcleos de 3 miembros (13 grupos) (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

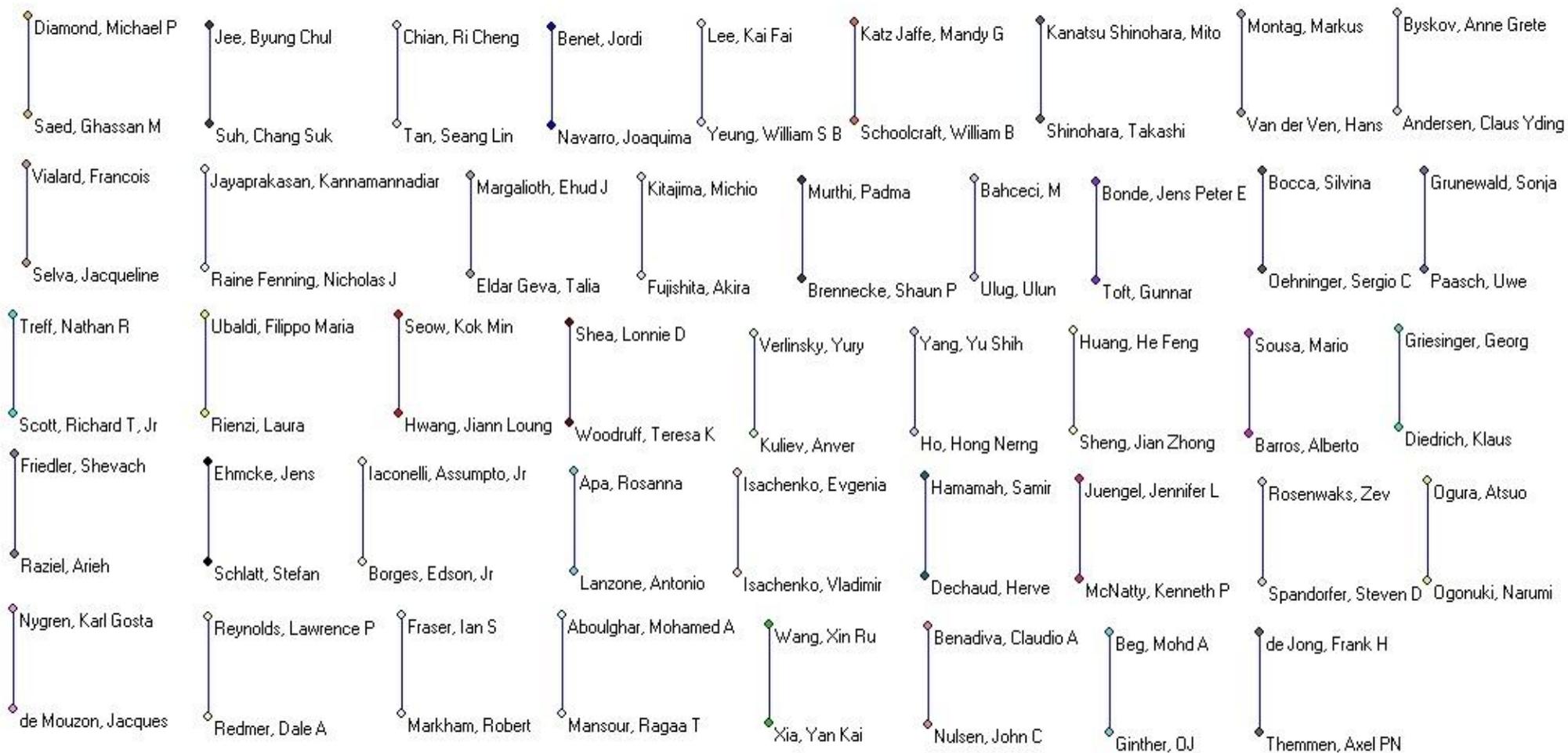


Figura 34: Red de coautorías: núcleos de 2 investigadores (42 grupos) (intensidad de colaboración  $\geq 15$ ).

Las medidas de centralidad de los autores reflejan que la primera posición es ocupada por Rebar (42ª posición en productividad), Devroey (1ª), Cedars (22ª), Brzyski (179ª) y Fisseha (369ª). En cuanto al indicador de cercanía, los puestos iniciales son liderados por los mismos autores que en centralidad, Rebar, Devroey y Cedars, seguidos de Catherino (60ª) y La Barbera (380ª). Respecto a la intermediación, la lista se encuentra encabezada por Devroey (1ª), Rebar (42ª), Eijkemans (12ª), Cedars y Liebaers (29ª).

En la tabla 31 se muestran los valores de los indicadores para autores con 45 o más artículos publicados. En el anexo X se pueden consultar dichos indicadores para los autores con 15 o más trabajos desarrollados en colaboración.

Tabla 31: Medidas de centralidad de los autores más productivos ( $\geq 45$  trabajos) publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Autor	Productividad	Ranking Productividad	Centralidad	Ranking Centralidad	Cercanía x 1000	Ranking Cercanía	Intermediación x 1000	Ranking Intermediación
Devroey, Paul	161	1	30	2	63,6101	2	4,7143	1
Pellicer, Antonio	127	2	14	27	29,7398	49	0,3350	13
van der Veen, Fulco	100	3	16	25	38,8905	35	0,8110	8
Tournaye, Herman	92	4	12	38	41,8896	28	0,5780	9
Simón, Carlos	82	5	6	75	18,9253	82	0,0140	48
Mol, Ben Willem J	81	6	14	26	37,4501	37	0,1400	17
Fauser, Bart CJM	79	7	8	55	29,7398	48	0,4330	11
Donnez, Jacques	74	8	10	42	22,3048	71	0,2520	14
Remohí, Jose	74	9	10	46	23,1309	70	0,0700	20
D'Hooghe, Thomas M	72	10	8	54	18,5874	85	0,1680	15
Agarwal, Ashok	70	11	4	79	11,1524	114	0,0560	21
Eijkemans, Marinus JC	70	12	20	13	43,9631	24	1,4674	3
Kremer, Jan AM	69	13	6	67	14,8699	98	0,0560	24
Van Steirteghem, Andre	67	14	10	49	42,9368	26	0,1680	16
Andersen, Anders Nyboe	66	15	4	80	11,1524	115	0,0280	31
Diamond, Michael P	63	16	2	164	7,4349	187	0,0000	103
Spencer, Thomas E	62	17	4	122	11,1524	148	0,0000	229
Hompes, Peter GA	61	18	16	24	40,4461	29	1,0901	6
Tarlatzis, Basil C	61	19	4	124	37,3364	38	0,0000	239
De Sutter, Petra	60	20	4	90	11,1524	123	0,0000	97
Andersen, Claus Yding	59	21	2	135	7,4349	164	0,0000	62
Cedars, Marcelle I	59	22	24	3	60,3543	3	1,2205	4
Lambalk, Cornelius B	59	23	6	68	27,3284	55	0,4190	12
Ho, Pak Chung	57	24	8	56	18,5874	86	0,0840	19
Broekmans, Frank JM	56	25	6	59	28,8901	50	0,0280	34
Diedrich, Klaus	56	26	2	165	7,4349	188	0,0000	104
Kolibianakis, Efstratios M	55	27	12	33	41,8896	27	0,0890	18
Smitz, Johan EJ	55	28	4	121	38,1660	36	0,5590	10
Liebaers, Inge	54	29	12	34	42,9368	25	1,1320	5
Pennings, Guido	54	30	6	74	39,9412	31	1,0901	7
Bazer, Fuller W	50	31	4	83	11,1524	118	0,0000	68
Ng, Ernest Hung Yu	50	32	6	72	14,8699	101	0,0000	185
Frydman, Rene	49	34	4	100	11,1524	132	0,0000	123
Racowsky, Catherine	49	35	2	223	36,6437	39	0,0000	200
Somigliana, Edgardo	49	36	6	76	14,8699	102	0,0560	27
Meseguer, Marcos	48	37	6	71	18,9253	81	0,0000	176
Sharma, Rakesh Kumar	48	38	4	119	11,1524	146	0,0560	26
Bossuyt, Patrick MM	47	39	12	28	36,1126	45	0,0000	79
Gianaroli, Luca	47	40	4	102	11,1524	134	0,0000	129
Macklon, Nicholas S	47	41	4	108	28,0876	54	0,0000	169
Rebar, Robert W	47	42	42	1	82,0818	1	3,7185	2
Munne, Santiago	45	43	4	114	11,1524	143	0,0560	25

## 4.4. Instituciones

### 4.4.1. Indicadores de productividad e impacto científico

Los trabajos recuperados han sido firmados por 9.752 instituciones diferentes, que han realizado 67.359 firmas. De las instituciones, casi la mitad (n=4.724 que representa el 48,25% de la totalidad de las instituciones) han firmado un solo artículo, el 15,04% de las instituciones han firmado dos artículos y casi las tres cuartas partes de las instituciones han firmado entre 1 y 100 trabajos.

En la tabla 32 se presenta el número de trabajos, citas, índice de impacto, FI acumulado y FI medio por trabajo de las instituciones que han publicado más de 200 artículos. Las instituciones más productivas son Harvard University de Estados Unidos (n=670); Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale de Francia (n=606); University of California de Estados Unidos (n=591); Academic Medical Center de Amsterdam (n=504) e Instituto Valenciano de Infertilidad de España (n=390) en quinto lugar, siendo la primera institución española en el ranking global de productividad. Se muestran los datos de las instituciones con más de 50 publicaciones en el anexo XI.

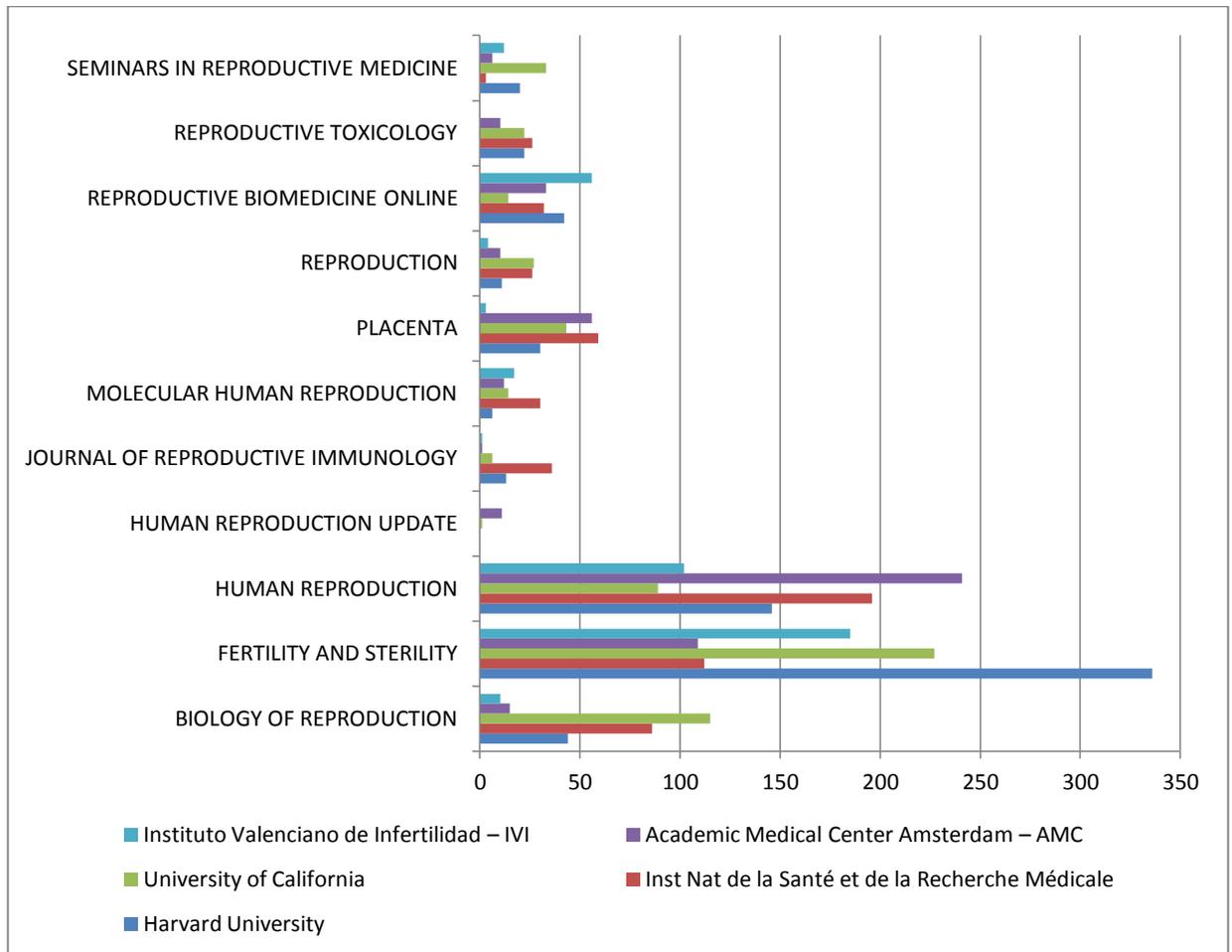
Tabla 32: : Indicadores de productividad, citación, índice de impacto, factor de impacto acumulado y factor de impacto medio por trabajo de las instituciones con más de 200 trabajos publicados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Institución	Trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI acumulado	FI acumulado/Trabajos
Harvard University	670	8.885	13,26	2.374	3,54
INSERM	606	8.613	14,21	2.108	3,48
University of California	591	7.789	13,18	2.082	3,52
Academic Medical Center Amsterdam	504	6.501	12,90	1.862	3,70
Instituto Valenciano de Infertilidad - IVI	390	5.626	14,43	1.365	3,50
Centre for Reproductive Medicine - CRG	380	7.383	19,43	1.368	3,60
National Institutes of Health - NIH	322	4.532	14,07	1.150	3,57
Vrije Universiteit Amsterdam	307	4.246	13,83	1.153	3,76
Monash University	303	6.098	20,13	1.052	3,47
Radboud University	303	4.085	13,48	1.114	3,68
Centre National Recherche Scientifique	302	3.987	13,20	1.039	3,44
University of Copenhagen	290	5.030	17,34	1.043	3,60
Assistance Publique-Hôpitaux de Paris	289	3.466	11,99	1.035	3,58
McGill University	261	3.871	14,83	890	3,41
Karolinska Institute	250	4.223	16,89	881	3,52
Kansas University	237	2.853	12,04	809	3,41
Rigshospitalet Copenhagen	235	5.210	22,17	859	3,66
Katholieke Universiteit Leuven	229	4.000	17,47	861	3,76
Vrije Universiteit Brussel - VUB	225	4.611	20,49	831	3,69
Erasmus MC	224	6.571	29,33	835	3,73
Tel Aviv University	222	2.266	10,21	749	3,37
French National Inst.Agricultural Research	215	3.857	17,94	728	3,39
Yale University	215	3.895	18,12	739	3,44
University of Melbourne	210	2.428	11,56	695	3,31
Ct Adv Research Human Reprod Cleveland	208	4.979	23,94	695	3,34
University of Michigan	205	2.320	11,32	711	3,47
NI Child Health Human Development	201	2.176	10,83	723	3,60

Las instituciones más citadas son Universidad de Harvard (8.885 citas) de Estados Unidos, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (8.613) de Francia, University of California (7.789) de Estados Unidos, Centre for Reproductive Medicine (7.383) de Bélgica y Erasmus MC (6.571) de los Países Bajos.

La distribución por revistas de los trabajos publicados por las cinco instituciones con mayor productividad se presenta en la figura 35. En *Fertility and Sterility* sobresale Harvard University de Estados Unidos (336), University of California también de Estados Unidos (227) e Instituto Valenciano de Infertilidad de España (185). En *Human Reproduction Update*, destaca Academic Medical Center Amsterdam de los Países Bajos (241), Institute Nationale de la Santé et de la Recherche Médicale de Francia (196) y Harvard University de Estados Unidos (146). Finalmente, en *Biology of Reproduction* destaca University of California de Estados Unidos (115), Institute Nationale de la Santé et de la Recherche Médicale de Francia (86) y Harvard University de Estados Unidos (44). Se observa como las instituciones más productivas presentan un mayor número de trabajos publicados en las revistas de mayor impacto científico de la década. La tabla con los trabajos y las citas desagregadas por revistas de las instituciones que han publicado más de 50 trabajos se puede consultar en el anexo XII.

Figura 35: Distribución de las publicaciones en las revistas de la categoría *Reproductive Biology* de las cinco instituciones más productivas (2004-2013).



El ranking de instituciones en cada revista está reflejado en la tabla 33. La institución que en mayor número de revistas ha sido la más productiva es Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale de Francia, seguida de Academic Medical Center Amsterdam de los Países Bajos y University of California de Estados Unidos. La única institución española que aparece entre los tres primeros puestos de productividad en

alguna de las publicaciones es Instituto Valenciano de Infertilidad, que ocupa la segunda posición en *Reproductive Biomedicine Online* y la tercera en *Fertility and Sterility*.

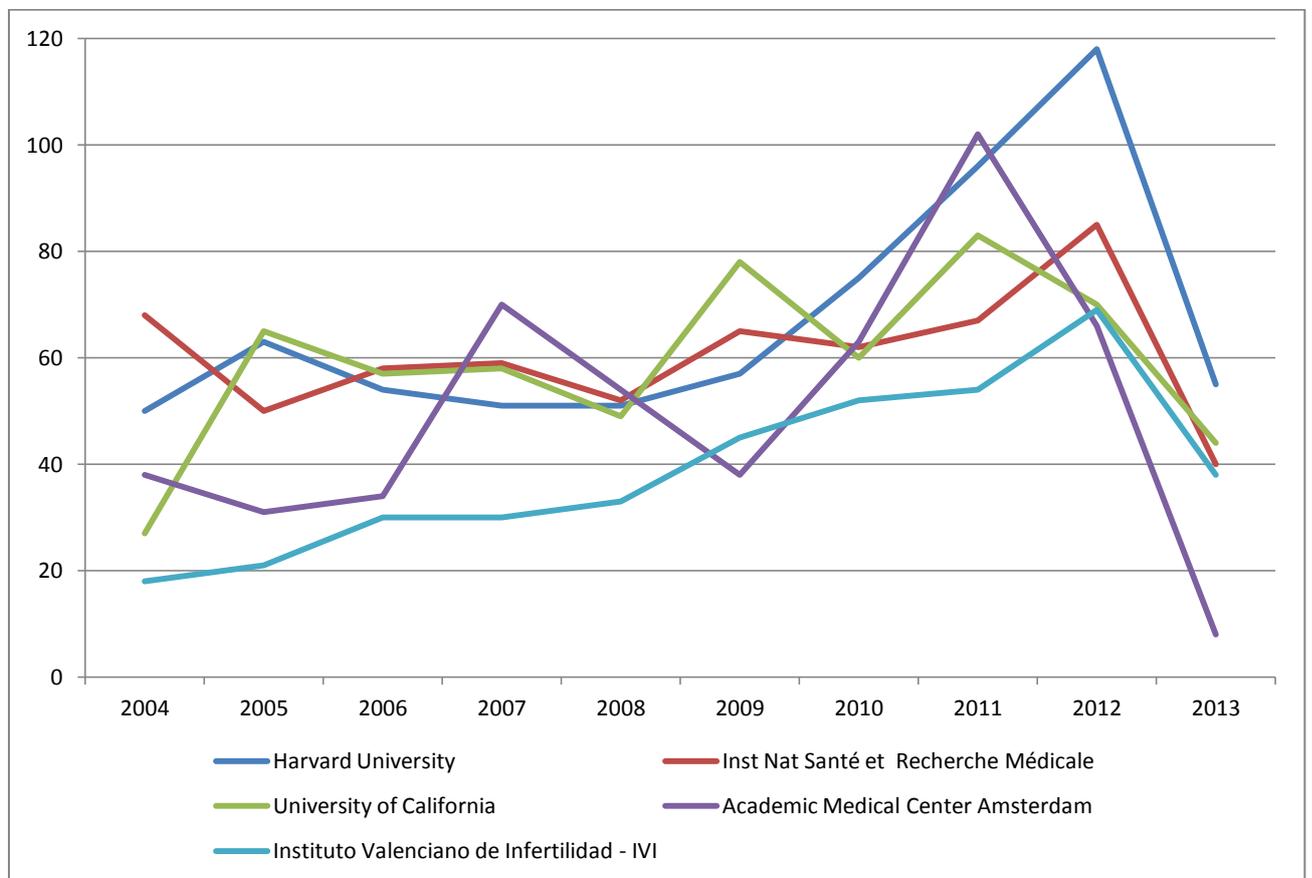
**Tabla 33: Ranking de instituciones por revistas.**

Revista	1º posición	2º posición	3º posición
<b>BIOLOGY OF REPRODUCTION</b>	University of California	Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS	French National Institute for Agricultural Research - INRA
<b>FERTILITY AND STERILITY</b>	Harvard University	University of California	Instituto Valenciano de Infertilidad - IVI
<b>HUMAN REPRODUCTION</b>	Academic Medical Center Amsterdam - AMC	Centre for Reproductive Medicine - CRG	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM
<b>HUMAN REPRODUCTION UPDATE</b>	Academic Medical Center Amsterdam - AMC	Vrije Universiteit Brussel - VUB	Katholieke Universiteit Leuven
<b>JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY</b>	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM	Universiteit Leiden	Harvard University
<b>MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION</b>	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM	Karolinska Institute	Monash University
<b>PLACENTA</b>	Manchester University	Saint Marys Hospital	Toronto University
<b>REPRODUCTION</b>	Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS	French National Institute for Agricultural Research - INRA	Monash University
<b>REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE</b>	Centre for Reproductive Medicine - CRG	Instituto Valenciano de Infertilidad - IVI	Center Advanced Research Human Reproduction Cleveland
<b>REPRODUCTIVE TOXICOLOGY</b>	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM	Harvard University	University of California
<b>SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE</b>	University of California	Harvard University	National Institute Child Health Human Development

El mayor número de firmas institucionales se produjo en el año 2011 con 8.068 firmas, seguido del 2012 con 8.035, y en 2009 con 7.560 firmas. La distribución por años de los trabajos publicados por las cinco instituciones más productivas se presenta en la figura 36. La evolución anual del número de trabajos es similar en ellas, destacando la productividad máxima que presentan en 2012 Harvard University

de Estados Unidos (n=118), Institut National de la Santé et Recherche Médicale de Francia (n=85) e Instituto Valenciano de Infertilidad de España (n=69); y en el año 2011, University of California de Estados Unidos (n=83) y Academic Medical Center de Amsterdam de los Países Bajos (n=102). En el anexo XIII se puede consultar la distribución por años de los trabajos y citas de las instituciones con más de 50 publicaciones.

**Figura 36: Distribución anual de las publicaciones de las instituciones más productivas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



### *Instituciones españolas*

Se han identificado 341 instituciones españolas que representan el 3,86% del total de las instituciones. Han participado en 852 trabajos y han firmado en 2.280 ocasiones recibiendo un total de 29.901 citas.

En la primera posición se sitúa Instituto Valenciano de Infertilidad (n=390 firmas), seguido de Universitat de València (n=151), Universitat Autònoma de Barcelona (n=97), Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (n=96) y Consejo Superior de Investigaciones Científicas (n=84). En la tabla 34 se muestran las instituciones españolas que han publicado 12 o más artículos.

**Tabla 34: Instituciones españolas más productivas ( $\geq 12$ ).**

Institución	Firmas	Citas
Instituto Valenciano de Infertilidad – IVI	390	5.626
Universitat de València	151	2.130
Universitat Autònoma de Barcelona	97	999
Instituto Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer	96	1.613
Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC	84	1.076
Universitat de Barcelona	76	1.144
Hospital Clínic Barcelona	57	810
Instituto Clínic Ginecología Obstetrícia Neonatología Barcelona	42	542
Instituto Nacional de Invest Tecnología Agraria y Alimentaria	35	525
Universidad de Murcia	34	366
Instituto Universitario Dexeus	32	314
Hospital Universitario y Politècnico La Fe de Valencia	28	331
Universidad de Granada	28	620
Universidad Rey Juan Carlos	25	355
Universidad Autónoma de Madrid	24	402
Centro Investigación Príncipe Felipe	23	321
Universidad de Córdoba	21	253
Universidad Miguel Hernández de Elche	21	310
Clínica Margen Granada	20	789
Universidad del País Vasco	19	156
Hospital Clínic Universitario Valencia	17	195
Hospital Sant Joan de Deu Barcelona	17	280

Institución	Firmas	Citas
Hospital Universitario Dr. Peset Valencia	17	346
Clínica EUGIN Barcelona	16	202
Hospital Universitari Vall d'Hebron Barcelona	15	111
Hospital Universitario Ramon y Cajal Madrid	15	245
Hospital Universitario Virgen de las Nieves Granada	14	106
Universidad Complutense de Madrid	14	108
Universidad de Sevilla	14	137
Complejo Hospitalario Universitario La Coruña	13	316
Hospital Universitario Cruces Baracaldo	13	78
Centro de Investigaciones Biológicas	12	118
Universidad de Alcalá De Henares	12	193
Universidad de Jaén	12	131

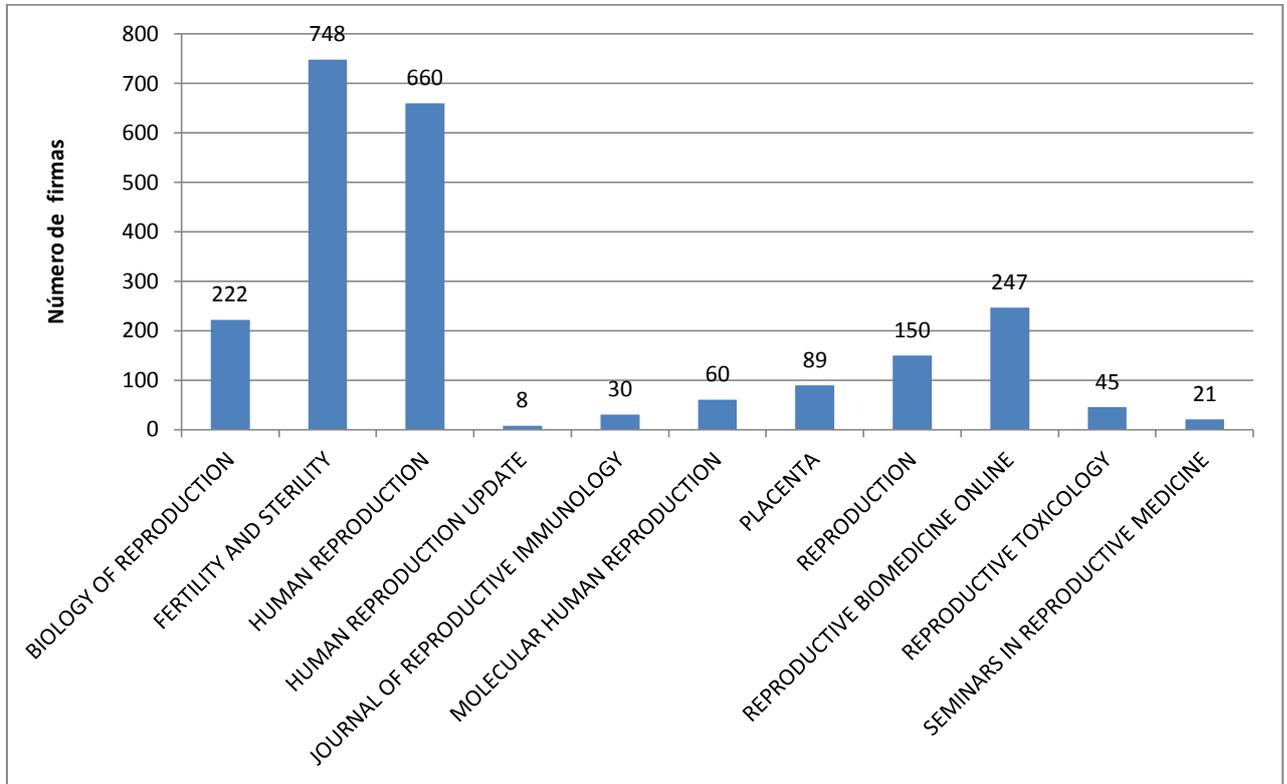
La media de firmas que ha realizado cada institución es similar en España (6,90 firmas por cada institución española) y el resto de países (6,68 firmas) como se observa en la tabla 35.

**Tabla 35: Número de instituciones, firmas y citas de las instituciones españolas y de la totalidad de instituciones que publican trabajos en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

	Instituciones	Firmas	Citas	Firmas/Institución
<b>Todas las instituciones</b>	9.752	67.359	936.959	6,90
<b>Total España</b>	341	2.280	29.901	6,68
<b>Porcentaje</b>	3,49%	3,38%	3,19%	

Las instituciones españolas firman con mayor frecuencia en la revista *Fertility and Sterility* (n=748), en *Human Reproduction* (n=660) y en *Human Biomedicine Online* (n=247). De forma gráfica se puede observar la distribución por revistas en la figura 37.

Figura 37: Distribución por revistas de las firmas institucionales españolas en trabajos publicados en la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



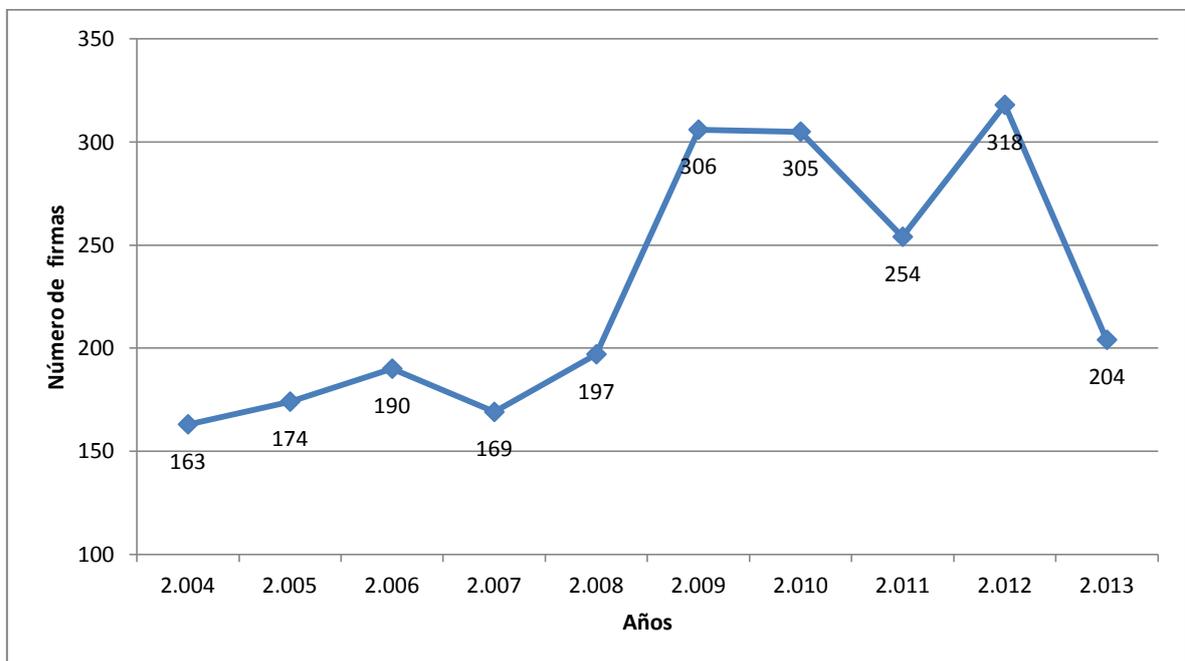
La distribución de los trabajos de las instituciones españolas que han publicado 12 o más trabajos en las revistas del primer cuartil de la categoría de estudio, se muestra en la tabla 36. Instituto Valenciano de Infertilidad presenta un máximo de trabajos publicados en *Fertility and Sterility* (n=185), en la misma revista que Universitat de València (n=72) y Universitat Autònoma de Barcelona en *Human Reproduction* (n=40). En el anexo XIV se presentan los trabajos y citas distribuidos por años de todas las instituciones españolas que han publicado algún artículo en dichas revistas durante este periodo de tiempo estudiado.

Tabla 36: Distribución por revistas de las firmas institucionales españolas que han publicado 12 o más trabajos en revistas de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Institución	BIOLOGY REPRODUC.	FERTILITY STERILITY	HUMAN REPRODUC.	HUMAN REP UPDATE	JF REPROD IMMUNOL.	MOLECULAR HUMAN R.	PLACENTA	REPRODUC.	REPR.BIOME ONLINE	REPRODUC. TOXICOL.	SEMINARS IR MEDICINE	Total trabajos
Instituto Valenciano de Infertilidad - IVI	10	185	102	-	1	17	3	4	56	-	12	390
Universitat de Valencia	7	72	38	1	1	7	-	2	18	-	5	151
Universitat Autònoma de Barcelona	4	23	40	-	2	7	5	7	8	1	-	97
Instituto Inv. Biomédicas August Pi i Sunyer	-	31	36	-	5	1	2	-	21	-	-	96
Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC	37	8	10	-	1	1	5	15	1	6	-	84
Universitat de Barcelona	2	27	27	1	2	-	2	1	12	2	-	76
Hospital Clínic Barcelona	-	18	22	-	2	1	2	-	12	-	-	57
Inst Clínic Ginec. Obstetrícia Neonatología Barcelona	-	16	16	-	2	-	1	-	7	-	-	42
Inst Nac Investigación Tecn. Agraria y Alimentaria	13	4	2	-	-	-	-	15	1	-	-	35
Universidad de Murcia	5	5	8	-	1	-	1	12	2	-	-	34
Instituto Universitario Dexeus	1	6	12	1	-	-	-	-	11	-	1	32
Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia	1	11	13	-	-	1	-	-	1	-	1	28
Universidad de Granada	5	1	11	-	-	-	8	-	-	3	-	28
Universidad Rey Juan Carlos	-	13	7	-	-	-	-	-	4	-	1	25
Universidad Autónoma de Madrid	2	8	2	-	-	1	3	5	1	2	-	24
Centro Investigación Príncipe Felipe	-	12	5	-	-	1	-	-	4	-	1	23
Universidad de Córdoba	2	3	6	1	1	-	-	7	1	-	-	21
Universidad Miguel Hernández de Elche	-	9	6	-	2	1	-	-	3	-	-	21
Clínica Margen Granada	-	2	11	-	-	-	-	-	7	-	-	20
Universidad del País Vasco	-	9	5	-	-	-	-	1	4	-	-	19
Hospital Clínico Universitario Valencia	3	10	2	-	-	-	-	-	2	-	-	17
Hospital Sant Joan de Deu Barcelona	1	6	6	1	-	1	1	-	1	-	-	17
Hospital Universitario Dr. Peset Valencia	-	9	6	-	-	-	-	1	1	-	-	17
Clínica EUGIN Barcelona	-	6	8	-	-	-	-	-	2	-	-	16
Hospital Universitari Vall d'Hebron Barcelona	1	4	8	-	-	1	1	-	-	-	-	15
Hospital Universitario Ramon y Cajal Madrid	-	3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Hospital Universitario Virgen de las Nieves Granada	-	-	8	-	-	-	1	-	4	1	-	14
Universidad Complutense de Madrid	1	5	1	-	1	-	-	5	-	1	-	14
Universidad de Sevilla	4	3	3	-	-	-	3	1	-	-	-	14
Complejo Hospitalario Universitario La Coruña	-	10	-	-	-	1	-	1	1	-	-	13
Hospital Universitario Cruces Baracaldo	-	4	5	-	-	-	-	-	4	-	-	13
Centro de Investigaciones Biológicas	3	1	2	-	-	1	-	2	1	2	-	12
Universidad de Alcalá De Henares	-	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Universidad de Extremadura	3	2	-	-	-	1	-	5	1	-	-	12
Universidad de Jaén	4	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	12

La evolución de las firmas de la totalidad de las instituciones españolas (figura 38), muestra en los primeros años del decenio una tendencia ascendente, pasando de 163 trabajos en 2004, a 197 en 2008. En 2007 se observa un leve descenso, quedando el valor en 169 firmas. A partir de esa fecha, se produce un marcado incremento alcanzando 306 firmas en 2009. Durante el año 2011 disminuye la producción (n=254), hecho que tras la recuperación de 2012 (n=318) se vuelve a observar en 2013 (n=204).

**Figura 38: Distribución anual de la producción española en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



En la tabla 37 se presentan las instituciones españolas que han publicado 12 o más trabajos y su evolución anual (2004-2013). El año de mayor productividad es el 2012 (n=318), seguido del 2009 (n=306) y 2010 (n=305). Instituto Valenciano de

Infertilidad presenta un máximo en 2012 (n=69 trabajos), Universitat de València en 2013 (n=26) y Universitat Autònoma de Barcelona mantiene su productividad en 12 desde 2010. La tabla completa con los trabajos y citas desagregados por años se puede observar en el anexo XV.

**Tabla 37: Distribución anual de las instituciones españolas más productivas ( $\geq 12$  trabajos) en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Institución española ( $\geq 12$ trabajos)	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	Total
Instituto Valenciano de Infertilidad - IVI	18	21	30	30	33	45	52	54	69	38	<b>390</b>
Universitat de València	6	11	14	12	9	17	17	20	19	26	<b>151</b>
Universitat Autònoma de Barcelona	10	8	11	7	2	11	12	12	12	12	<b>97</b>
Inst Inv Biomédicas August Pi i Sunyer	19	8	12	4	14	12	8	10	9	-	<b>96</b>
Consejo Sup Inv Científicas	7	6	3	11	10	10	11	6	13	7	<b>84</b>
Universitat de Barcelona	13	8	10	5	7	9	7	11	6	-	<b>76</b>
Hospital Clínic Barcelona	10	5	6	3	7	9	6	6	5	-	<b>57</b>
Inst Clínic Ginec Obst Neonat Barcelona	10	2	3	2	5	6	4	5	5	-	<b>42</b>
Inst Nac de Inv Agraria Alimentaria	3	1	1	1	8	5	6	4	4	2	<b>35</b>
Universidad de Murcia	4	3	1	1	3	4	4	2	4	8	<b>34</b>
Instituto Universitario Dexeus	5	4	3	-	1	3	7	-	3	6	<b>32</b>
Hosp Univ Politècnico La Fe de Valencia	1	2	-	2	-	3	2	5	10	3	<b>28</b>
Universidad de Granada	4	2	1	3	2	3	4	1	4	4	<b>28</b>
Universidad Rey Juan Carlos	2	1	1	2	3	6	-	1	6	3	<b>25</b>
Universidad Autónoma de Madrid	3	4	1	1	2	7	-	4	1	1	<b>24</b>
Centro Investigación Príncipe Felipe	-	-	4	2	1	3	3	2	5	3	<b>23</b>
Universidad de Córdoba	1	1	3	2	3	5	1	1	3	1	<b>21</b>
Universidad Miguel Hernández de Elche	2	1	4	4	3	3	2	-	2	-	<b>21</b>
Clínica Margen Granada	7	6	4	1	-	-	-	-	-	2	<b>20</b>
Universidad del País Vasco	2	2	-	-	2	3	2	3	4	1	<b>19</b>
Hospital Clínico Universitario Valencia	-	3	1	1	-	6	2	1	1	2	<b>17</b>
Hospital Sant Joan de Deu Barcelona	1	4	4	1	-	3	-	3	-	1	<b>17</b>
Hospital Univ Dr. Peset Valencia	2	2	5	2	-	3	2	1	-	-	<b>17</b>
Clínica EUGIN Barcelona	-	-	3	3	1	2	4	2	-	1	<b>16</b>
Hospital Univi Vall d'Hebron Barcelona	1	-	2	-	-	2	5	2	2	1	<b>15</b>
Hospital Univ Ramon y Cajal Madrid	-	1	2	1	4	1	1	2	2	1	<b>15</b>
Hosp Univ Virgen de las Nieves Granada	-	1	1	1	1	3	3	1	2	1	<b>14</b>
Universidad Complutense de Madrid	1	-	-	-	3	2	4	2	1	1	<b>14</b>

Institución española (≥12 trabajos)	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	Total
Universidad de Sevilla	-	1	-	2	1	1	1	2	3	3	14
Complejo Hosp Universitario La Coruña	1	2	1	-	1	6	-	2	-	-	13
Hospital Universitario Cruces Baracaldo	2	1	-	-	-	3	1	3	2	1	13
Centro de Investigaciones Biológicas	2	-	-	2	2	3	2	-	1	-	12
Universidad de Alcalá De Henares	-	-	2	1	2	2	1	1	2	1	12
Universidad de Extremadura	-	1	-	1	3	4	-	1	2	-	12
Universidad de Jaén	-	1	1	1	1	1	3	3	1	-	12

#### 4.4.2. Indicadores de colaboración institucional

La mayoría de los trabajos (81,17% de los 20.006) se han firmado en colaboración y solamente 3.767, han sido elaborados por una única institución. El patrón de colaboración más frecuente es de 2, 3 y 4 instituciones, que supone casi la mitad del total de los distintos patrones de colaboración (49,05%) (tabla 38).

**Tabla 38: Patrón de colaboración de las instituciones firmantes de los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Nº Instituciones firmantes	Nº Trabajos	Firmas	% Firmas
0	62	-	-
1	3.767	3.767	5,59%
2	4.733	9.466	14,05%
3	4.025	12.075	17,93%
4	2.874	11.496	17,07%
5	1.743	8.715	12,94%
6	1.122	6.732	9,99%
7	634	4.438	6,59%
8	375	3.000	4,45%
9	259	2.331	3,46%
10	111	1.110	1,65%
11	100	1.100	1,63%
12	53	636	0,94%
13	39	507	0,75%
14	23	322	0,48%
15	17	255	0,38%
16	12	192	0,29%
17	9	153	0,23%
18	12	216	0,32%
19	9	171	0,25%
20	2	40	0,06%
21	5	105	0,16%
22	3	66	0,10%
23	4	92	0,14%
24	2	48	0,07%
25	1	25	0,04%
26	2	52	0,08%
28	1	28	0,04%
29	2	58	0,09%
31	1	31	0,05%
32	1	32	0,05%
33	2	66	0,10%

Nº Instituciones firmantes	Nº Trabajos	Firmas	% Firmas
34	1	34	0,05%
	<b>20.006</b>	<b>67.359</b>	<b>100,00%</b>

\*Hay 62 trabajos en los que el autor no ha indicado su afiliación.

El 65,68% de los documentos se han publicado en colaboración entre instituciones de un mismo país (tabla 39). El 18,47% de los artículos presenta colaboración entre instituciones de diferentes países, el 15,85% de los trabajos se ha realizado sin colaboración institucional, es decir, están firmados por una única institución.

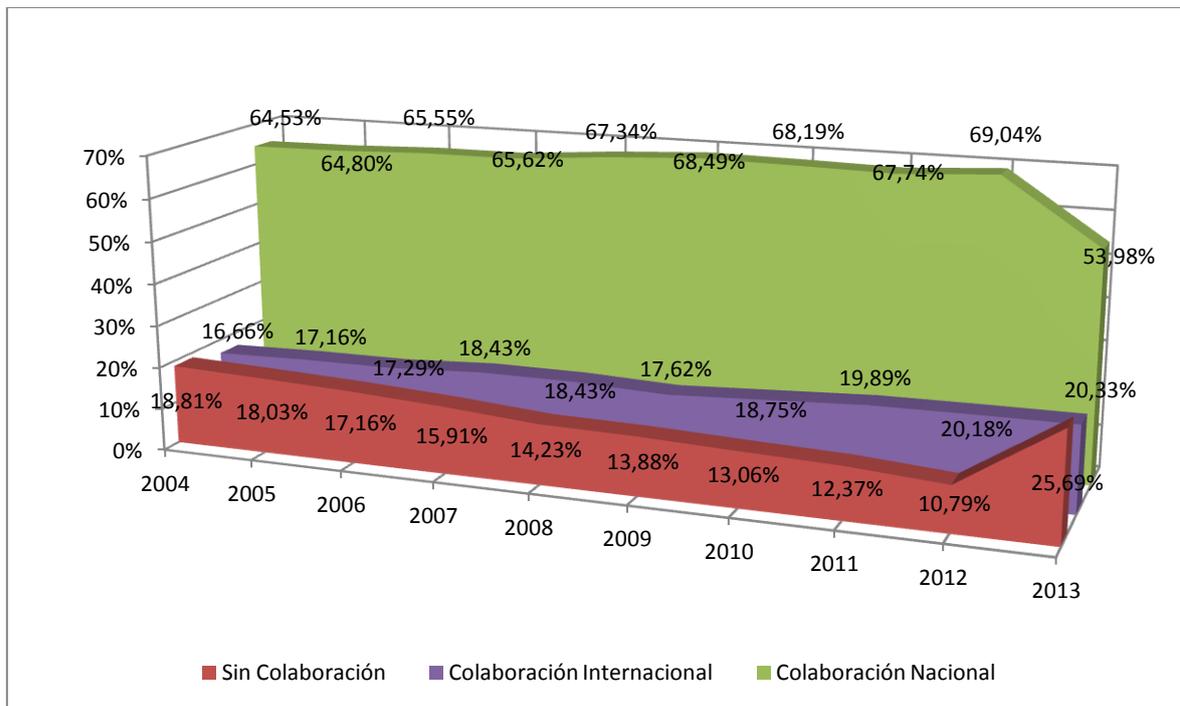
**Tabla 39: Distribución anual de la colaboración institucional según el tipo de colaboración.**

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total	% Total
<b>Sin Colaboración</b>	446	413	394	359	322	367	340	319	246	561	<b>3.767</b>	<b>15,85%</b>
<b>Colaboración Nacional</b>	1.530	1.484	1.505	1.481	1.524	1.811	1.775	1.747	1.574	1.179	<b>15.610</b>	<b>65,68%</b>
<b>Colaboración Internacional</b>	395	393	397	416	417	466	488	513	460	444	<b>4.389</b>	<b>18,47%</b>
<b>Total</b>	<b>2.371</b>	<b>2.290</b>	<b>2.296</b>	<b>2.256</b>	<b>2.263</b>	<b>2.644</b>	<b>2.603</b>	<b>2.579</b>	<b>2.280</b>	<b>2.184</b>	<b>23.766</b>	<b>100%</b>

\*El total de trabajos que aparece en la tabla (23.766) no se corresponde con los 20.006 registros objeto de estudio, ya que en un mismo documento pueden coincidir varios tipos de colaboraciones (de un mismo país, internacional).

La figura 39 muestra gráficamente el porcentaje de cada uno de los tres tipos de colaboración respecto al total anual. Se observa cómo los trabajos sin colaboración han presentado una tendencia descendente continuada hasta el año 2013, en el que repunta de 10,79% en 2012 a 25,69% en 2013. El número de trabajos realizados con colaboración internacional se mantiene estable a lo largo del periodo de tiempo estudiado, al igual que la colaboración nacional, salvo un pronunciado descenso que sitúa los valores de 69,04% en 2012 a 53,98% en 2013.

Figura 39: Distribución anual de la colaboración institucional.



Aplicando un umbral de 20 o más artículos realizados en colaboración se presentan, en la tabla 40, las instituciones que tienen cinco o más colaboradores y el número de colaboraciones totales realizadas. Ante igualdad de colaboradores, se ha ordenado por el valor numérico de colaboraciones. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale es la institución que mayor número de colaboradores distintos presenta (n=23) con los que ha realizado 1.444 colaboraciones. Le siguen Assistance publique-Hôpitaux de París (970 colaboraciones) y Harvard University (904 colaboraciones) con 16 colaboradores institucionales diferentes.

La primera institución española se sitúa en el puesto 24 y es Instituto Valenciano de Infertilidad, con cinco colaboradores con los que ha realizado 20 o más colaboraciones con cada uno de ellos, generando un total de 409.

Tabla 40: Número de colaboradores ( $\geq 5$ ) y colaboraciones ( $\geq 20$ ) realizadas por las instituciones que publican en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Institución	Nº colaboradores distintos	Nº colaboraciones
Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	23	1.444
Assistance publique-Hôpitaux de Paris - AP HP	16	970
Harvard University	16	904
Academic Medical Center Amsterdam - AMC	12	1.234
Centre for Reproductive Medicine - CRG	11	936
University of Copenhagen	10	651
Radboud University	10	382
Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS	9	752
Vrije Universiteit Amsterdam	9	677
Erasmus MC	9	519
National Institutes of Health - NIH	8	505
Monash University	8	499
Tel Aviv University	8	345
University of Melbourne	8	331
Universitair Ziekenhuis Leuven	7	469
Aarhus University	7	293
Rigshospitalet Copenhagen	6	567
University of Paris Descartes (Paris 5)	6	404
Katholieke Universiteit Leuven	6	373
University Medical Center Utrecht	6	310
IVF Boston	6	238
Edinburgh University	6	232
University of California	6	207
Instituto Valenciano de Infertilidad - IVI	5	409
Fertility Centre Leuven	5	331
Research Centre for Reproductive Health, Adelaide	5	318
University of Adelaide	5	314
Harvard School of Public Health	5	283
Center Advanced Research Human Reproduction Cleveland	5	276
CHU Cochin	5	222
Institute Cochin	5	187
Vincent Memorial Hospital	5	184
University of Michigan	5	172
Taipei Medical University	5	121

### 4.4.3. Redes de colaboración institucional

El análisis de la participación institucional ha permitido identificar, aplicando un umbral de 20 o más trabajos firmados en colaboración, 860 relaciones de colaboración entre las 385 instituciones que cumplen este requisito. Así, dentro de la red de colaboración entre instituciones se pueden determinar 87 grupos (tabla 41), siendo el mayor clúster, el que integra 47 instituciones vinculadas entre sí.

**Tabla 41: Grupos de colaboración identificados a partir del análisis de la colaboración institucional en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Nº grupos	Nº componentes en cada grupo	Nº componentes total
1	47	47
1	31	31
1	26	26
1	14	14
1	12	12
1	10	10
1	9	9
1	8	8
1	7	7
4	6	24
2	5	10
14	4	56
15	3	45
43	2	86
<b>87</b>	<b>184</b>	<b>385</b>

\*Umbral en 20 artículos o más realizados en colaboración.

En el grupo principal se aprecian 3 subnúcleos de intensa colaboración: las establecidas entre Centre for Reproductive Medicine de Bélgica con Vrije Universiteit Brussel con 262 colaboraciones; con Universitair Ziekenhuis de Bruselas (260); y con Center Medical Genetics Brussels (158). Otro subnúcleo es el formado por Rigshospitalet de Copenhagen y University of Copenhagen (251) y con Copenhagen

Fertility Clinic (196). Se cierra el triángulo con Copenhagen Fertility Clinic y University of Copenhagen (147). Finalmente, destacan las intensas colaboraciones de Harvard University con Harvard School of Public Health (184) y Massachusetts General Hospital (137). University of Harvard ocupa un papel central estableciendo 904 colaboraciones con 16 instituciones distintas, de ahí su forma radial. Centre for Reproductive Medicine, con 11 colaboradores, realiza 936 colaboraciones y Copenhagen University con 10, efectúa un total de 651 colaboraciones (figura 40).

En la figura 41 se presenta el clúster conformado por 31 instituciones. Formando parte de este grupo se encuentra Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, que es la institución que mayor número de colaboradores posee (23) y colaboraciones (1.444). Destaca también Assistance publique-Hôpitaux de París, con 16 y 970; y Centre National de la Recherche Scientifique con 9 y 752 colaboraciones.

En el grupo integrado por 26 instituciones (figura 42) destaca la colaboración triangular establecida entre las instituciones de los Países Bajos: Academic Medical Center (AMC) con Amsterdam Center for Reproductive Medicine (312); con Vrije Universiteit Amsterdam (242); y Amsterdam Center for Reproductive Medicine con la Vrije Universiteit Amsterdam (77). Otro triángulo de colaboración se produce entre las instituciones de Lovaina: Universitair Ziekenhuis con Katholieke Universiteit (158), con Fertility Centre (150) y la colaboración entre Fertility Centre y Katholieke Universiteit de 92 cooperaciones. Academic Medical Center presenta 1.234 colaboraciones con 12 instituciones y Vrije Universiteit Amsterdam 677 con 9

instituciones. Finalmente, la siguiente institución de mayor colaboración es Erasmus MC que presenta 9 instituciones y 519 colaboraciones.

El clúster de colaboración formado por 14 miembros muestra dos nodos centrales: Monash University y University of Melbourne. La primera de ellas ocupa una posición central con 8 colaboradores distintos y 499 colaboraciones (figura 43). A continuación, le sigue University of Melbourne que presenta 331 colaboraciones con 8 colaboradores distintos y Royal Womens Hospital con 4 colaboradores y 202 colaboraciones. Monash University establece fuertes relaciones con Prince Henrys Institute (143); Monash Institute of Medical Research (91); Womens Health Research Center (82) y IVF Monash (59). University of Melbourne, también en situación central en la red, establece relaciones de intensa colaboración con Royal Womens Hospital (85), IVF Melbourne (55) y con el otro gran nodo de este clúster que es Monash University (47).

El grupo de colaboración constituido por 12 instituciones está formado por entidades estadounidenses y centrado alrededor de National Institutes of Health (NIH). Esta institución presenta una colaboración muy intensa con National Institute Child Health and Human Development (202); National Institute of Environmental Health Sciences (87) y Research Triangle Park (72). En total son 8 colaboradores y 505 colaboraciones las que presenta esta institución que se expone en la figura 43.

El núcleo central del clúster integrado por 10 componentes es Tel Aviv University, con 8 instituciones colaboradoras y un total de 345 colaboraciones, quedando patente bastante similitudes en el número de colaboraciones: con Lis Maternity

Hospital (73); Rabin Medical Center Petah Tiqwa (57); Chaim Sheba Medical Center (42) y Tel Aviv Sourasky Medical Center (42). Es el caso opuesto al que se presenta en el grupo de 9 miembros: una intensa colaboración de Karolinska Institute con Karolinska University Hospital (176) pero el valor de colaboradores distintos es comparativamente menor, quedando reducido a 4 (figura 44).

El conjunto que se forma con 8 miembros (figura 45) presenta una estructura con un papel central representado por Taipei Medical University, con 5 colaboradores distintos y 121 colaboraciones. Destaca en este grupo la relación establecida entre National Yang-Ming University con Taipei Veterans General Hospital (33).

El clúster de 7 miembros está centralizado en Edinburgh University, con 6 colaboradores y 232 colaboraciones en total (figura 45). Destacan las relaciones establecidas con Queens Medical Research Institute (54); Centre for Reproductive Biology de Edinburgh (47); Medical Research Council of Genetics and Molecular Medicine de Edinburg (45) y Human Reproductive Sciences Unit con sede en la ciudad de Edimburgo (42).

Existen 4 grupos de 6 miembros, en la que destaca el clúster de instituciones españolas. La intensa colaboración entre Instituto Valenciano de Infertilidad y Universitat de València (267), así como University of Adelaide y Research Centre for Reproductive Health de Adelaide (176). En el tercer grupo, la colaboración más fuerte se produce entre Glickman Urology Institute y Center Advanced Research Human Reproduction Cleveland (144). Finalmente, en el cuarto grupo destaca la realizada

entre Milan University e Instituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (84) (figura 46).

Las colaboraciones más intensas en los 2 clústeres de 5 miembros se producen entre Manchester University y Saint Marys Hospital (102) en uno de los clúster y, entre Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) Research Center e Innovative Reproductive Biology Research (54) en el otro. Saint Marys Hospital con 4 colaboradores y 181 colaboraciones, y Manchester University con 3 colaboradores y 174 colaboraciones son los núcleos con mayor intensidad en este grupo (figura 46). En el otro clúster de 5 nodos, destaca Université Laval con 4 colaboradores y 166 colaboraciones, seguida de Innovative Reproductive Biology Research (3 colaboradores y 131 colaboraciones) casi igualada con CHUL Research Center (3; 129) (figura 46).

Se definen también 14 clústeres de 4 componentes, entre ellos el conformado por Instituto Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (3; 259), Hospital Clínic de Barcelona (3; 184), Universitat de Barcelona (3; 184) e Instituto Clínic Ginecología Obstetrícia Neonatología de Barcelona (3; 155). Se trata de un grupo que presenta similitud de intensa de colaboración entre los 4 nodos y en la que ninguna institución ocupa un papel centralizador (figura 47). El grupo de 4, centralizado en Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (3; 175), mantiene intensas colaboraciones con Instituto Biología Medicina Experimental de Argentina(73), Universidad de Buenos Aires (68) a la vez que cierra el triángulo la colaboración entre Universidad de Buenos Aires e Instituto Biología Medicina

Experimental (58). En muchos de estos conjuntos, la universidad ocupa un papel centralizador intermediador de la colaboración: Toronto University (3 colaboradores, 154 colaboraciones); Buenos Aires University (3; 153); McGill University (3; 142); Pennsylvania University (3; 112); Gothenburg University (3; 108); Hong Kong University (3; 107); Sheffield University (3; 98); University College London (3; 91); Vienna University (3; 78) y University of Connecticut (3; 78).

En la figura 48 se observan los 15 grupos de 3 componentes. Remarcar las colaboraciones de Chinese Academy Sciences con Institute of Chinese Academy Sciences (99) y con State Key Laboratory of Reproductive Biology de Pekín (82). Mencionar el triángulo colaborativo entre Washington Center Reproductive Biology y Washington State University (79); con School Molecular Biosciences Pullman (51) y la establecida entre Washington State University y School Molecular Biosciences Pullman (48). Finalmente, la cooperación establecida entre Imperial College London con Institute Reproductive Developmental Biology (59) y con Hammersmith Hospital London (37).

Los 43 grupos de 2 instituciones, que han realizado como mínimo 20 trabajos conjuntamente, se presentan en las figuras 49 y 50. La colaboración entre Texas AM University Center y Animal Biotechnology Genomics Texas (100), Feinberg School of Medicine y Northwestern University (85) y Oregon National Primate Research Center y Oregon Health Science University (65) son las colaboraciones más señaladas (figura 49).

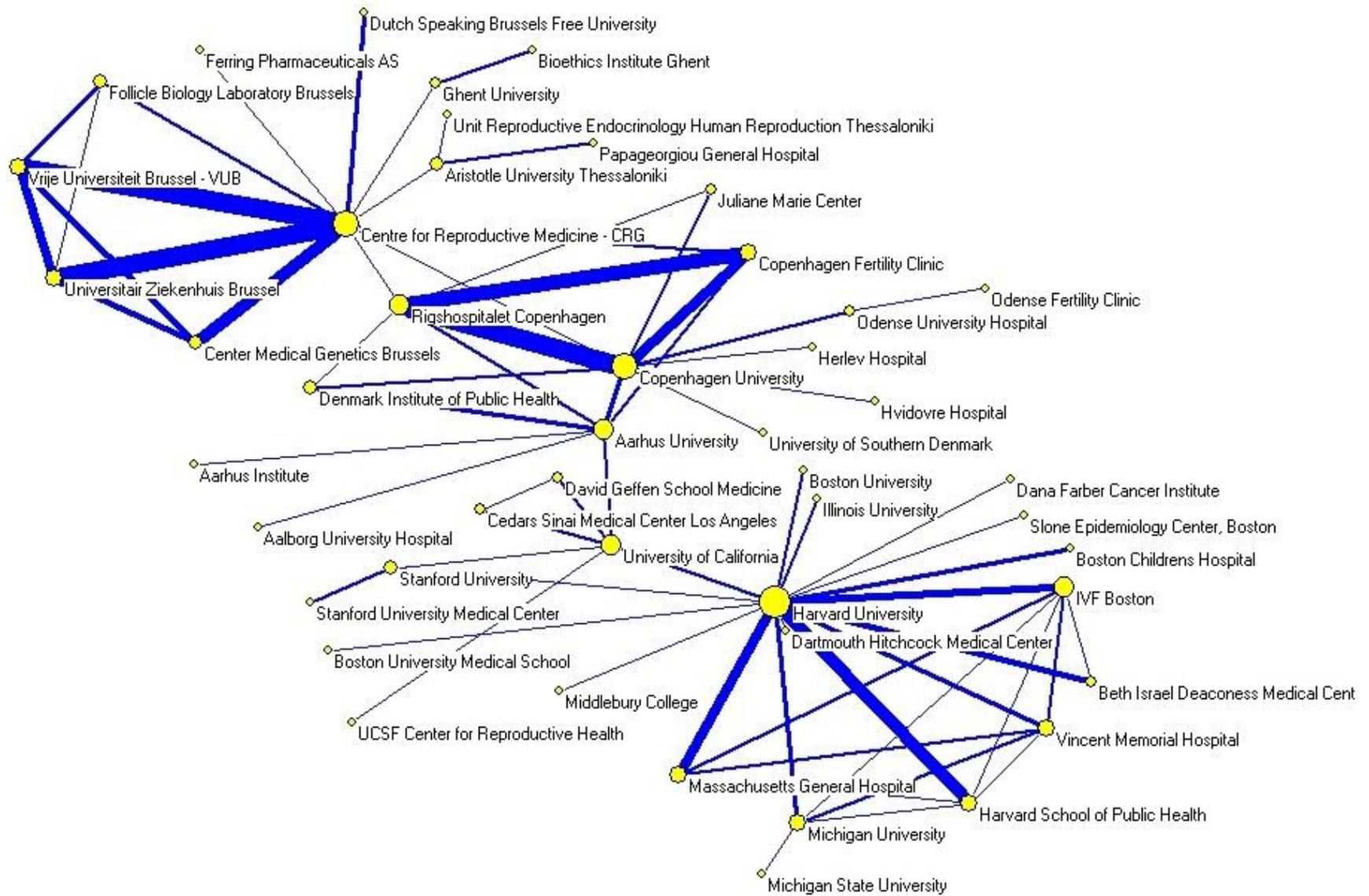


Figura 40: Red de colaboración institucional: núcleo principal de 47 miembros ( $\geq 20$  colaboraciones).

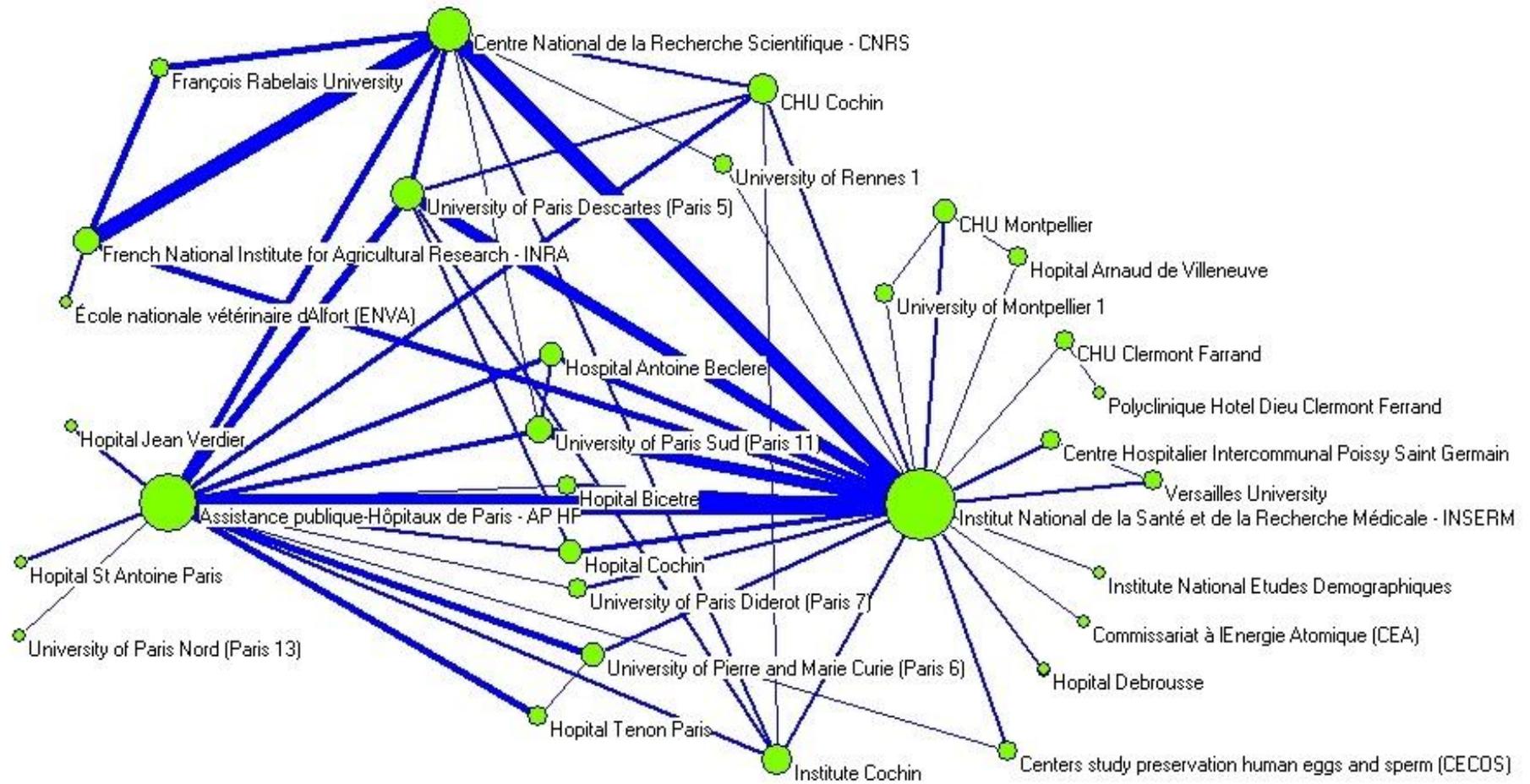


Figura 41: Red de colaboración institucional: núcleo de 31 miembros ( $\geq 20$  colaboraciones)

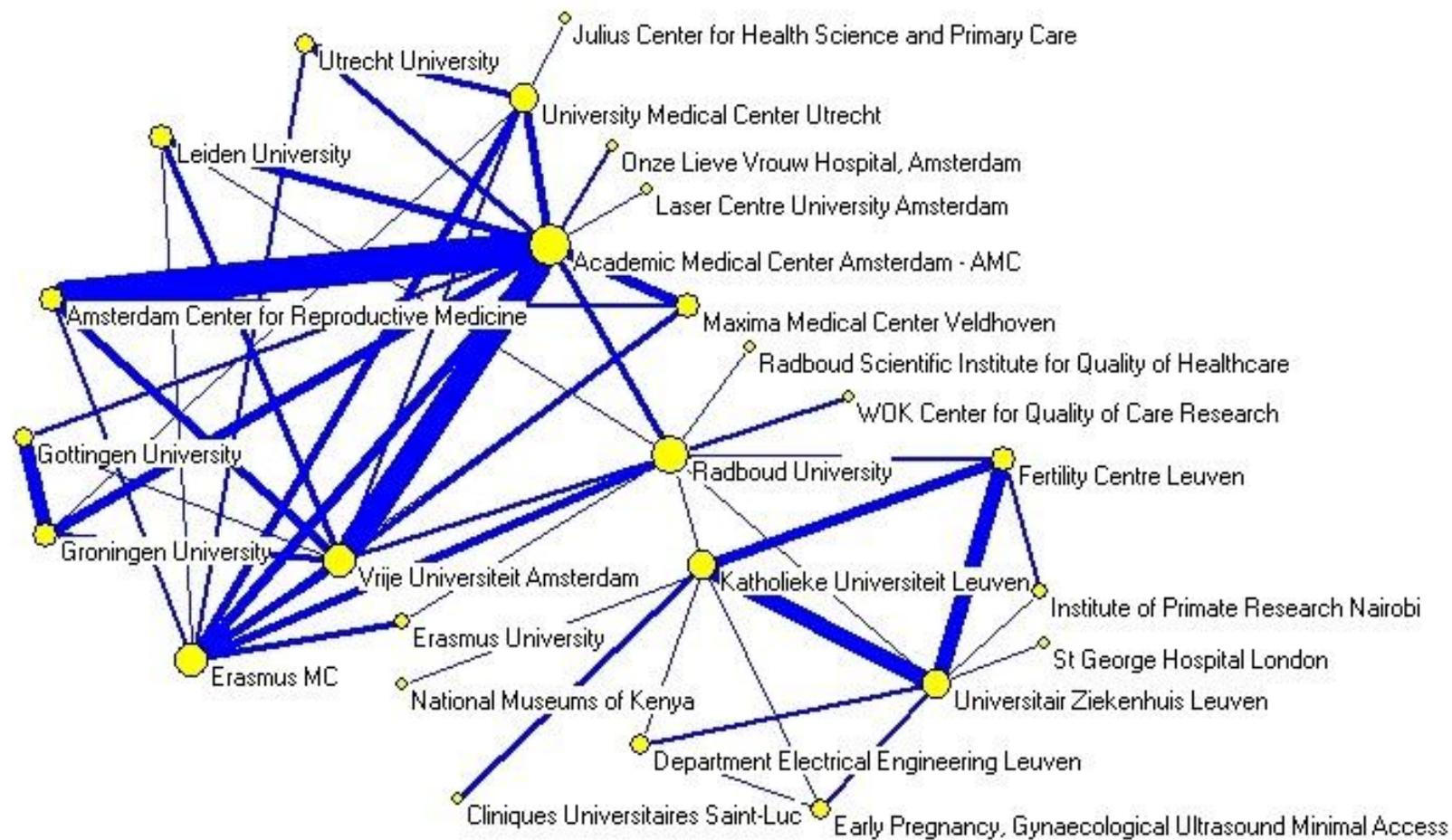


Figura 42: Red de colaboración institucional: núcleo de 26 miembros ( $\geq 20$  colaboraciones).

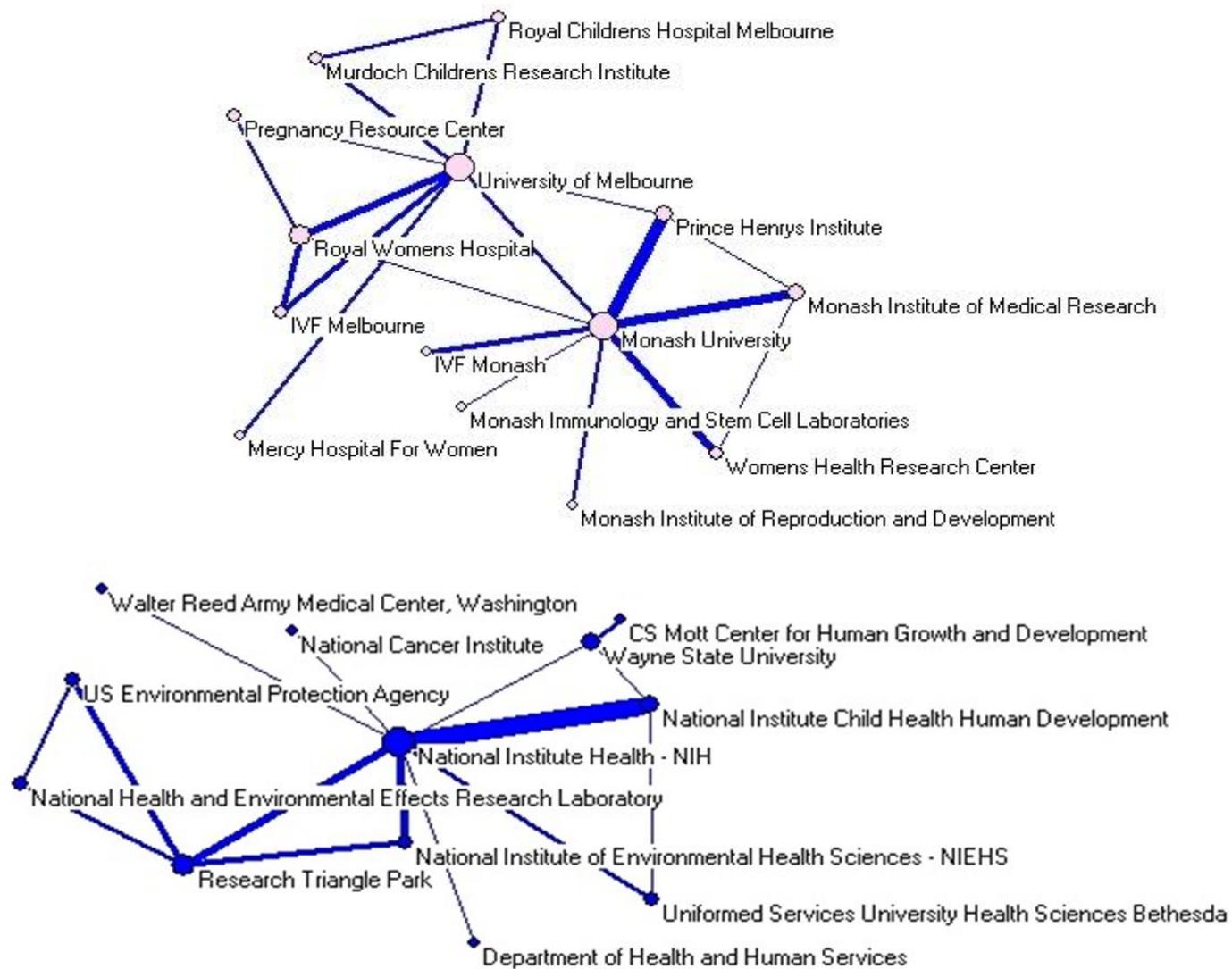


Figura 43: Red de colaboración institucional: núcleos de 14 y 12 miembros ( $\geq 20$  colaboraciones).

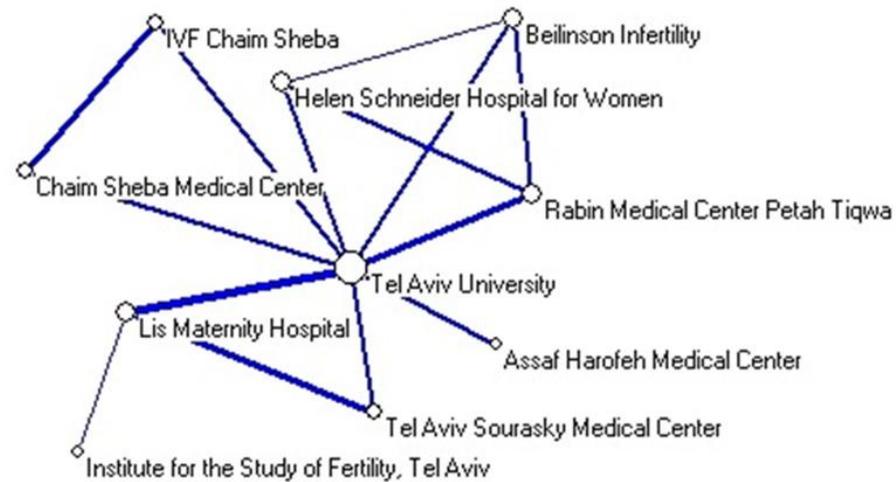


Figura 44: Red de colaboración institucional: núcleos de 10 y 9 miembros ( $\geq 20$  colaboraciones).

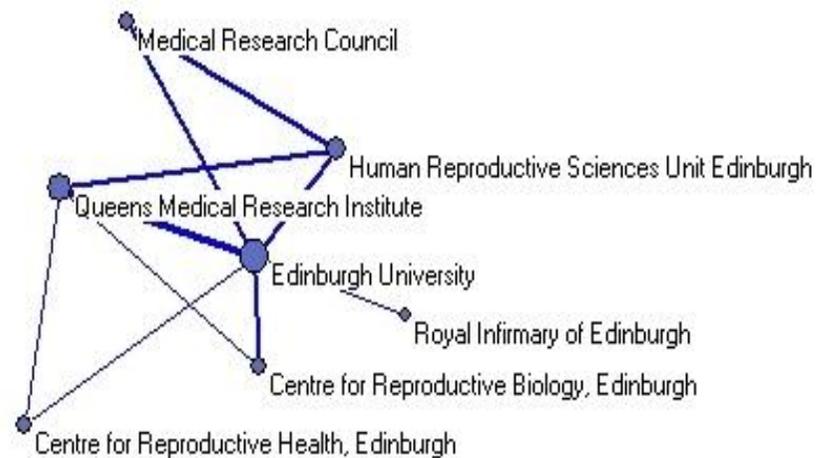
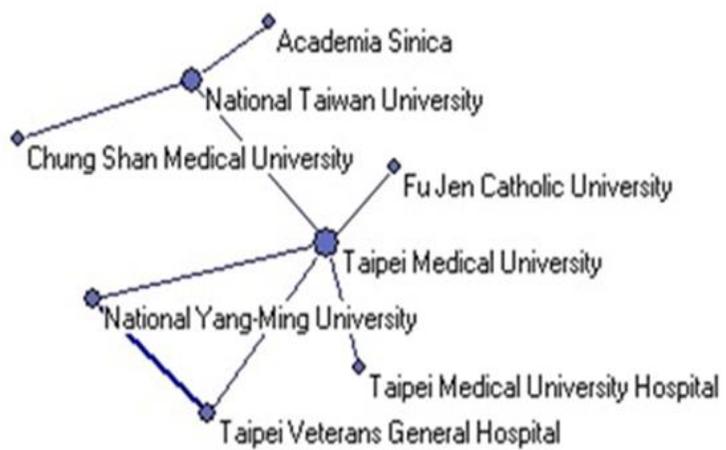


Figura 45: Red de colaboración institucional: núcleos de 8 y 7 miembros ( $\geq 20$  colaboraciones).

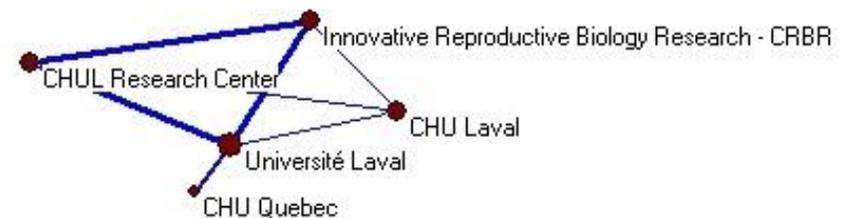
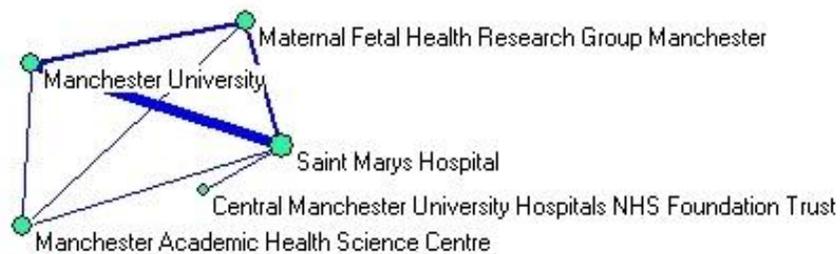


Figura 46: Red de colaboración institucional: núcleos de 6 miembros (4 grupos) y 5 miembros (2 grupos) ( $\geq 20$  colaboraciones).

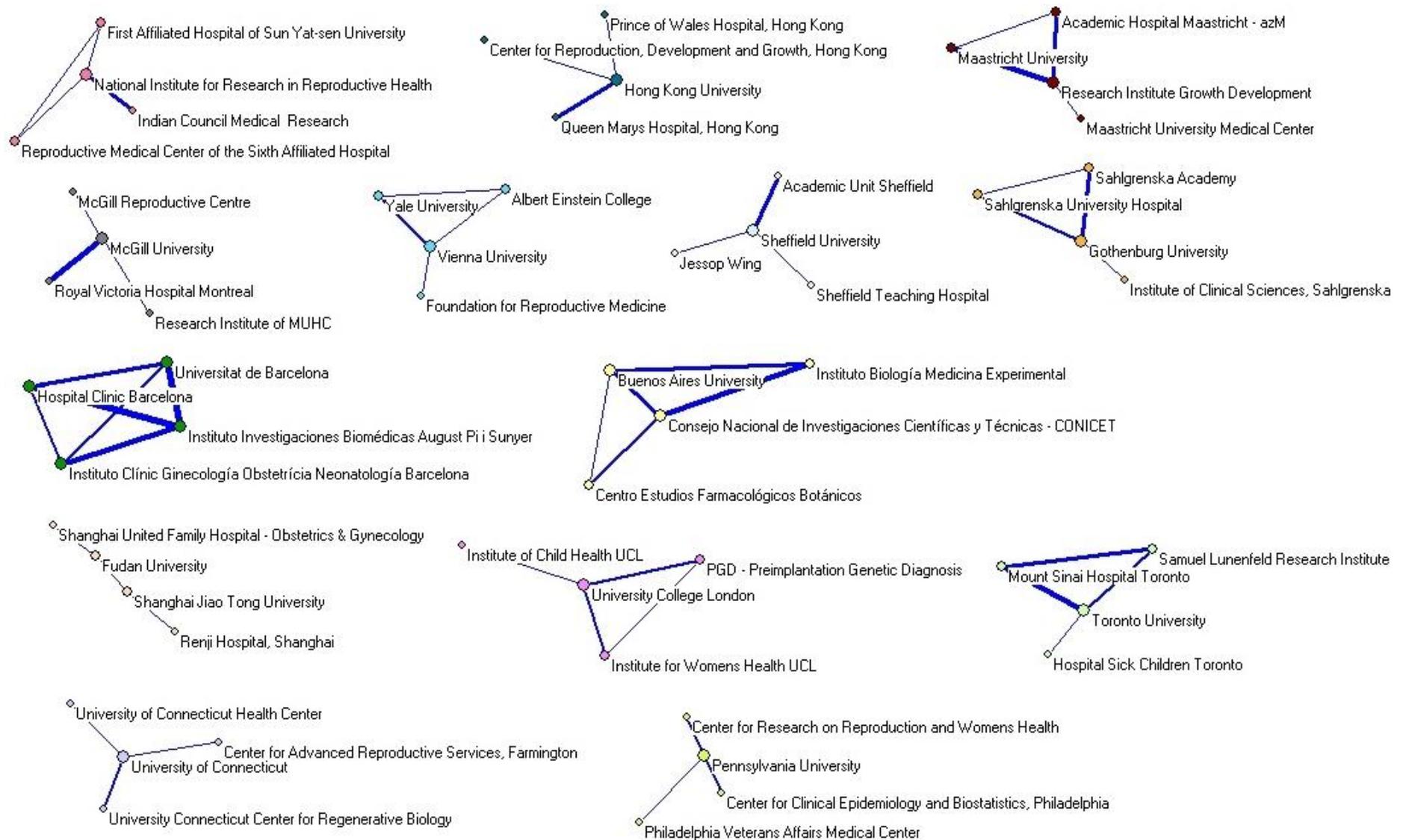


Figura 47: Red de colaboración institucional: núcleos de 4 miembros (14 grupos) (≥20 colaboraciones).

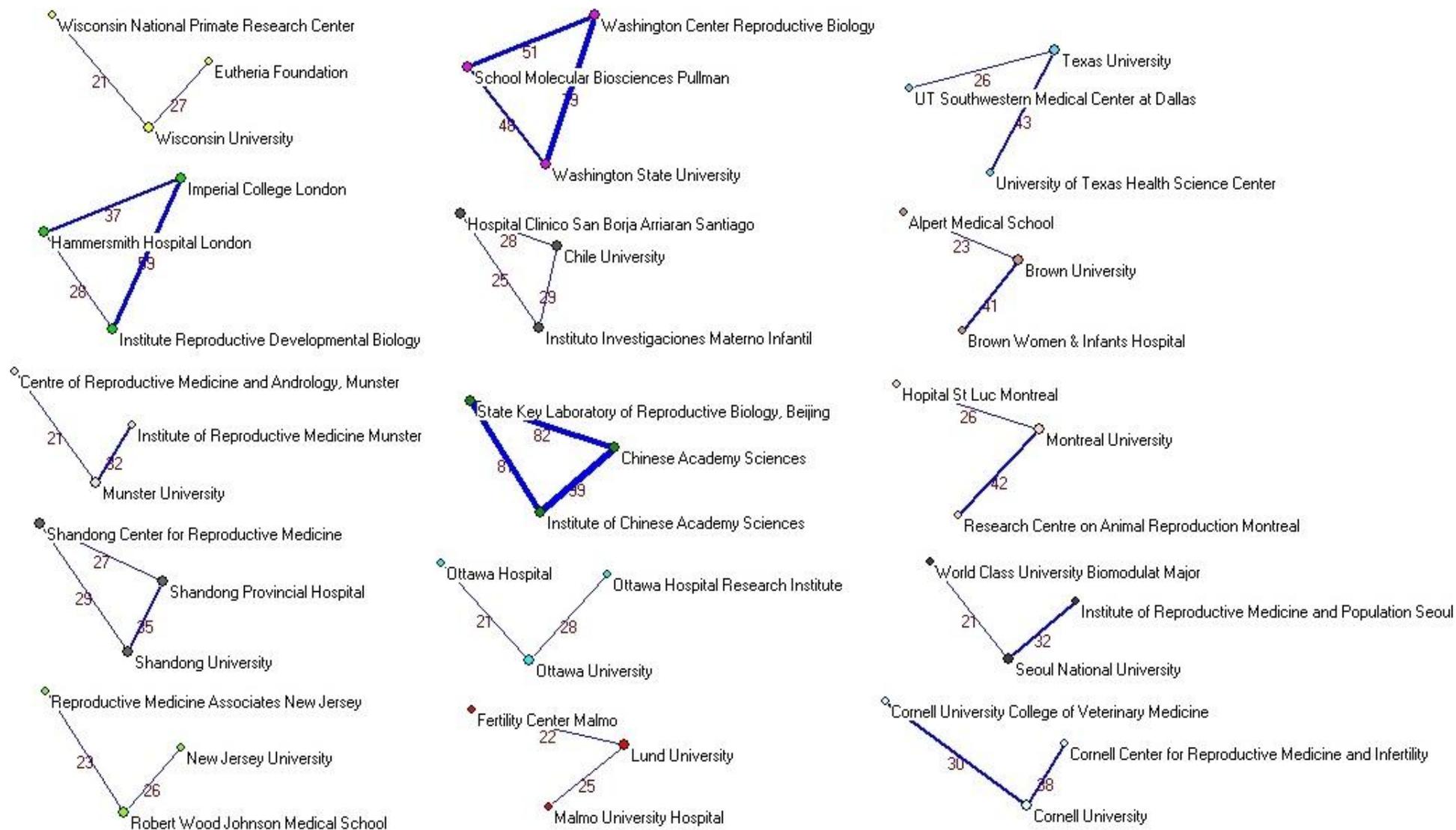


Figura 48: Red de colaboración institucional: núcleos de 3 miembros (15 grupos) ( $\geq 20$  colaboraciones).

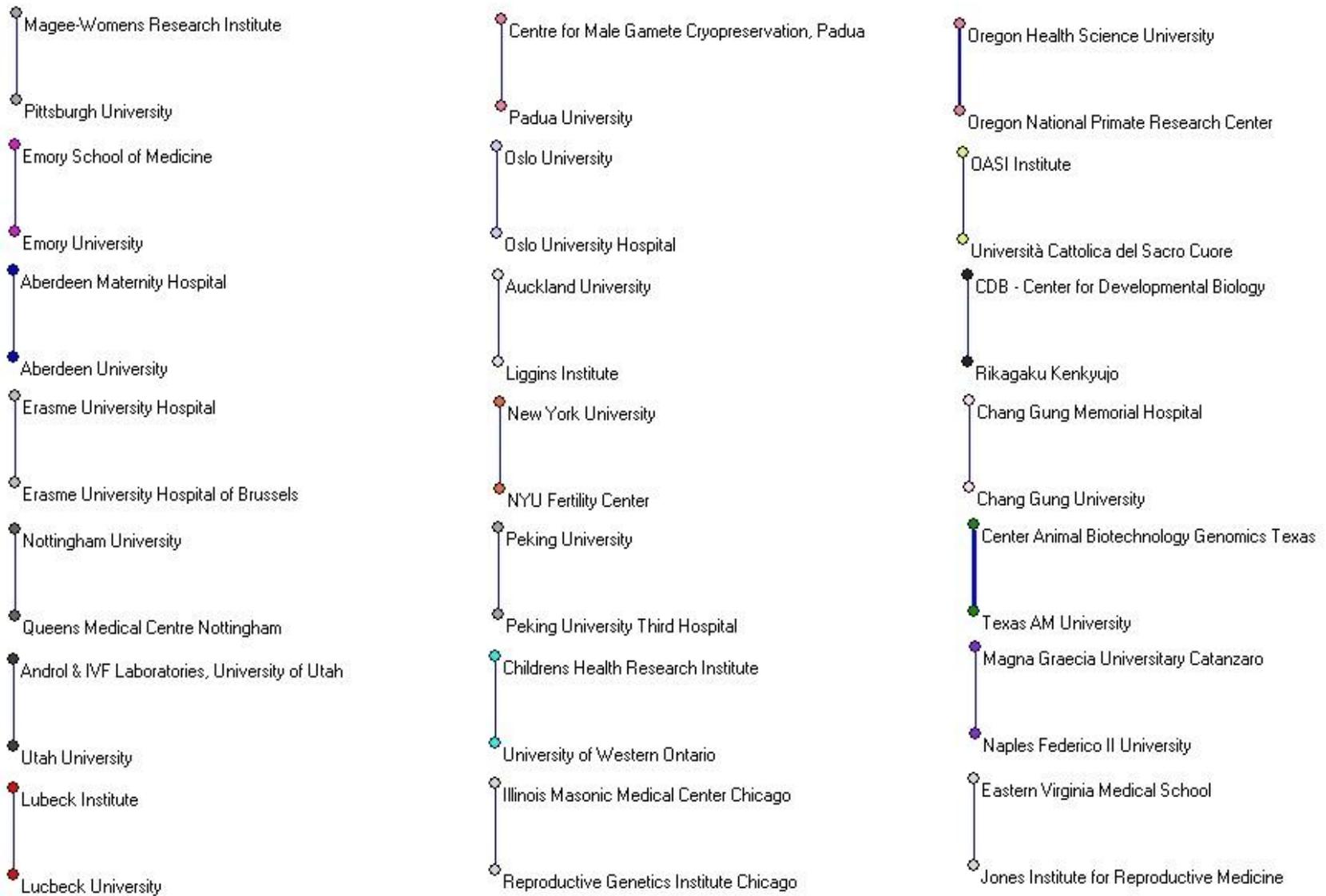


Figura 49: Red de colaboración institucional: núcleos de 2 miembros (43 grupos) ( $\geq 20$  colaboraciones)

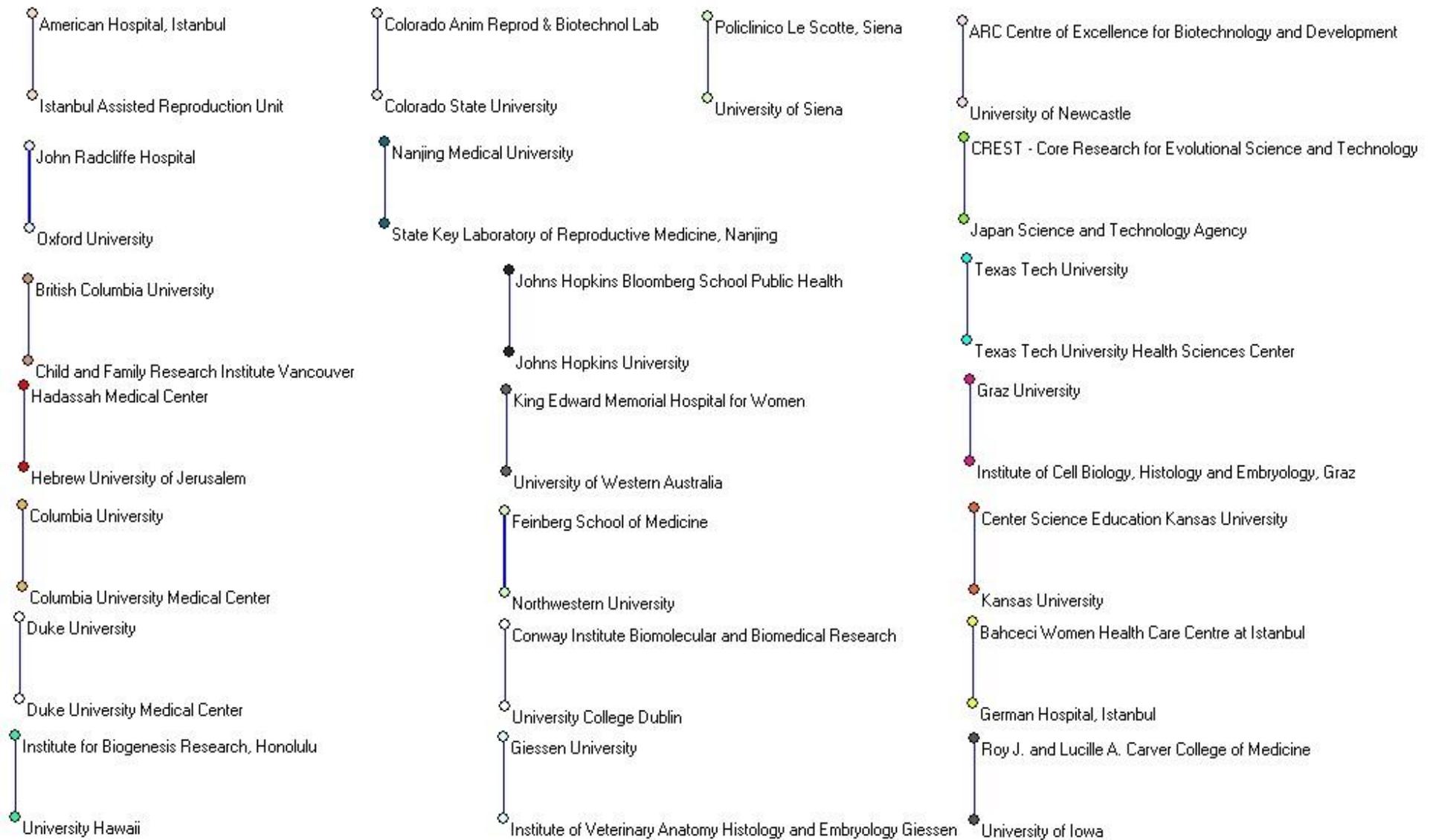


Figura 50: Red de colaboración institucional: núcleos de 2 miembros (43 grupos) (≥20 colaboraciones)

El cálculo de los indicadores de centralidad de las 30 instituciones más productivas en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013) se muestra en la tabla 42. La institución con el valor de centralidad más elevado es Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (46), seguido de Assistance publique-Hôpitaux de París y Harvard University, ambas con un valor de centralidad de 32. La institución francesa supera a la más productiva por su situación central en la red de colaboración, tal y como se representa en la figura 41.

El grado de cercanía más elevado lo presenta, de nuevo, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (65,2861), seguido de Assistance publique-Hôpitaux de París (52,5127) y Aarhus University (47,9964), que siendo la decimosexta en producción, desarrolla un papel importante en la rapidez de interacción con el resto de agentes.

Los valores superiores en el indicador de intermediación, que define a las instituciones que los presentan como instituciones intermediarias o puentes de conexión con otros nodos, le corresponden a University of California (7,909), Aarhus University (7,7966) y Harvard University (7,5065). En el anexo XVI se pueden consultar los patrones de colaboración e indicadores de centralidad de las instituciones que, teniendo un mínimo de 2 colaboradores, han realizado 20 o más trabajos en colaboración.

Tabla 42: Medidas de centralidad de las 30 instituciones más productivas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Institución (≥20 colaboraciones)	Productividad	Ranking Product.	Centralidad	Ranking Central.	Cercanía x 1000	Ranking Cercanía	Intermediación x 1000	Ranking Interm.
Harvard University	670	1	32	3	42,2224	12	7,5065	3
Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	606	2	46	1	65,2861	1	4,066	6
University of California	591	3	12	23	46,7965	4	7,9009	1
Academic Medical Center Amsterdam - AMC	504	4	24	4	38,3707	24	1,2565	11
Instituto Valenciano de Infertilidad	389	5	10	24	15,5844	127	0,136	35
Centre for Reproductive Medicine	380	6	22	5	38,9971	23	5,852	4
National Institutes of Health - NIH	322	7	16	11	24,4898	97	0,598	19
Vrije Universiteit Amsterdam	307	8	18	8	35,9215	36	0,49	23
Monash University	303	9	16	12	26,2626	88	0,616	14
Radboud University	303	10	20	7	41,1783	14	2,3988	7
Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS	302	11	18	9	46,4535	5	0,471	25
University of Copenhagen	290	12	20	6	45,6552	6	4,6213	5
Assistance publique-Hôpitaux de Paris - AP HP	289	13	32	2	52,5127	2	1,7157	8
McGill University	261	14	6	62	10,3896	165	0,041	47
Karolinska Institute	250	15	8	40	14,3856	138	0,231	32
Kansas University	237	16	2	243	5,19481	309	0	217
Rigshospitalet Copenhagen	235	17	12	17	43,8718	7	1,7112	9
Katholieke Universiteit Leuven	229	18	12	18	31,265	68	0,585	20
Vrije Universiteit Brussel - VUB	225	19	8	36	30,1913	72	0,005	86
Erasmus MC	224	20	18	10	35,9215	37	0,477	24
Tel Aviv University	222	21	16	14	23,3766	101	0,394	27
French National Institute for Agricultural Research - INRA	215	22	8	39	39,5997	18	0,494	22
Yale University	215	23	4	162	7,79221	237	0	235
University of Melbourne	210	24	16	13	26,2626	89	0,562	21
Center Advanced Research Human Reproduction Cleveland	208	25	10	29	15,5844	130	0,122	37
University of Michigan	205	26	10	30	32,46	51	0,612	15
National Institute Child Health Human Development	201	27	6	53	16,3265	114	0,014	66
University of Adelaide	197	28	10	27	15,5844	129	0,034	55
Universiteit Leiden	192	29	8	46	31,8549	58	0	107
Universitair Ziekenhuis Leuven	190	30	14	15	31,8549	57	0,741	13

## 4.5. Países

### 4.5.1. Indicadores de productividad e impacto científico.

El número de trabajos, instituciones, firmas y citas recibidas son los indicadores que perfilan la participación de los países en los documentos recuperados según los criterios del estudio. Los trabajos analizados (n=20.006) han sido generados por 9.752 instituciones distintas, que corresponden a 106 países diferentes, produciendo 355.072 citas en esta categoría de estudio. En la tabla 43 se muestran los indicadores relativos a los países con 25 o más publicaciones en las revistas de la categoría y en el anexo XVII se presenta la información completa.

**Tabla 43: Productividad, número de instituciones firmantes, número de firmas realizadas, citas e indicador de impacto científico por trabajo de los 25 países más productivos que publican en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

País	Trabajos	Instituciones	Firmas	Citas	Citas/trabajo
Estados Unidos	6.279	1.958	16.076	86.279	13,74
Reino Unido	2.101	718	5.363	31.884	15,18
Italia	1.265	535	3.047	18.808	14,87
Japón	1.264	579	2.855	16.614	13,14
China	1.186	550	3.216	10.207	8,61
Canadá	1.154	237	2.631	16.009	13,87
Alemania	1.120	602	2.604	15.912	14,21
Australia	1.087	273	3.031	16.311	15,01
Francia	1.030	670	4.406	15.972	15,51
Países Bajos	942	224	3.212	15.969	16,95
<b>España</b>	<b>852</b>	<b>379</b>	<b>2.280</b>	<b>11.494</b>	<b>13,49</b>
Bélgica	847	162	2.390	14.566	17,2
Suecia	528	124	1.348	9.053	17,15
Israel	522	154	1.486	6.989	13,39
Dinamarca	519	105	1.620	9.481	18,27
Brasil	445	219	989	4.251	9,55
Turquía	438	185	859	5.070	11,58
Corea del Sur	340	170	966	3.433	10,1
India	326	188	619	2.962	9,09
Taiwán	298	154	1.115	3.665	12,3

País	Trabajos	Instituciones	Firmas	Citas	Citas/trabajo
Argentina	280	127	748	2.624	9,37
Grecia	275	101	564	3.947	14,35
Austria	247	94	489	2.815	11,4
Finlandia	233	93	665	3.373	14,48
Suiza	219	120	437	2.874	13,12
Nueva Zelanda	188	64	377	2.384	12,68
Egipto	172	44	274	2.001	11,63
Polonia	158	79	308	1.438	9,1
Chile	144	47	315	1.656	11,5
Noruega	133	79	376	1.883	14,16
Irán	125	96	361	1.374	10,99
Rep Checa	122	67	304	1.640	13,44
México	110	59	239	1.119	10,17
Irlanda	105	42	215	1.688	16,08
Hungría	91	47	165	870	9,56
Portugal	75	53	202	848	11,31
Sudáfrica	68	35	127	871	12,81
Eslovenia	42	15	62	312	7,43
Singapur	42	23	69	444	10,57
Arabia Saudita	41	33	69	421	10,27
Tailandia	31	15	41	324	12
Croacia	29	24	57	350	12,07
Kenia	29	8	49	462	15,93
Túnez	26	22	59	326	12,54
Sri Lanka	25	9	30	250	10

El país que ha publicado un mayor número de documentos es Estados Unidos, con 6.279 trabajos, seguido de Reino Unido (n=2.101), Italia (n=1.265), Japón (n=1.264) y China (n=1.186). Los más citados son: Estados Unidos con 86.279 citas, Reino Unido (31.884), Italia (18.808), Japón (16.614) y Australia (16.311). Los países que colaboran con mayor número de instituciones diferentes en los trabajos son Estados Unidos (n=1.958), seguido de Reino Unido (n=718) y Francia (n=670).

El ranking del impacto científico por trabajo (citas/trabajo), sitúa en las primeras posiciones a países como Macedonia (41 citas/trabajo), Brunei (36), Venezuela (29,44), Uruguay (27,57), Latvia (26), Bolivia (25,25), República Dominicana (25),

Islandia (23,60) e Indonesia (20,40). Se trata de países con productividad reducida, de 1 a 5 trabajos. Entre los países de más elevada productividad, Dinamarca es el que presenta el valor de indicador más elevado (18,27), seguido de Bélgica (17,20), Suecia (17,15), Países Bajos (16,95) e Irlanda (16,08). El ranking por países de los distintos indicadores se muestra en la tabla 44.

**Tabla 44: Ranking de indicadores de productividad, número de instituciones, impacto científico e impacto científico por trabajo de los países que publican en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

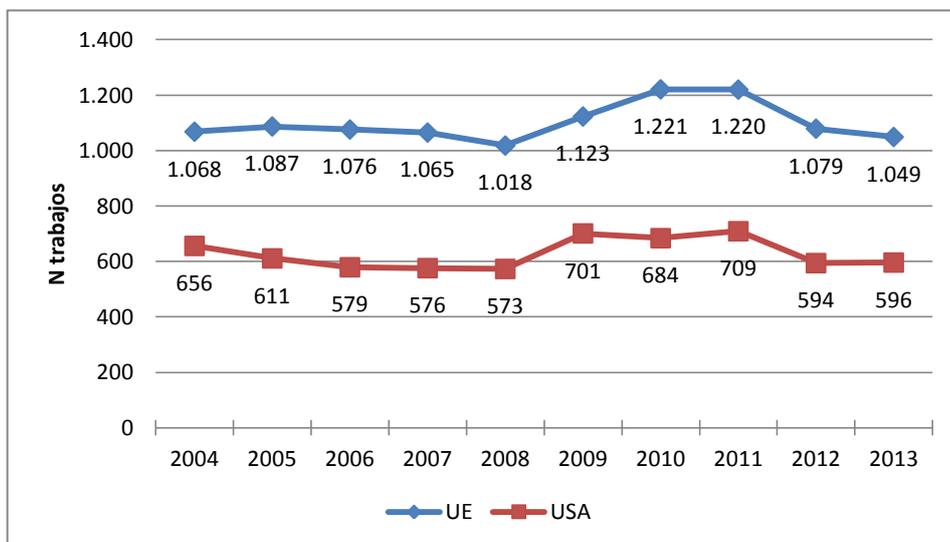
<b>Trabajos</b>	<b>Firmas</b>	<b>Instituciones</b>	<b>Citas</b>	<b>Citas/Trabajo</b>
Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos	Dinamarca
Reino Unido	Reino Unido	Reino Unido	Reino Unido	Bélgica
Italia	Francia	Francia	Italia	Suecia
Japón	China	Alemania	Japón	Países Bajos
China	Países Bajos	Japón	Australia	Irlanda
Canadá	Italia	China	Canadá	Francia
Alemania	Australia	Italia	Francia	Reino Unido
Australia	Japón	España	Países Bajos	Australia
Francia	Canadá	Australia	Alemania	Italia
Países Bajos	Alemania	Canadá	Bélgica	Finlandia

España se sitúa en el undécimo lugar del ranking mundial de productividad, con 852 artículos, en el octavo lugar en cuanto a número de instituciones (341), y es el undécimo país del mundo en cuanto a número de citas (11.494). Considerando solo los países de elevada productividad, en el indicador de citas/impacto España ocupa el decimotercer lugar con un valor de 13,49 justo por detrás de los Estados Unidos (13,74). Se trata de una elevada diferencia en productividad pero con valores similares en el impacto de los trabajos. En el anexo XVIII se presenta la distribución

anual de los trabajos y firmas de la totalidad de los países que han publicado en las revistas seleccionadas de la categoría de estudio.

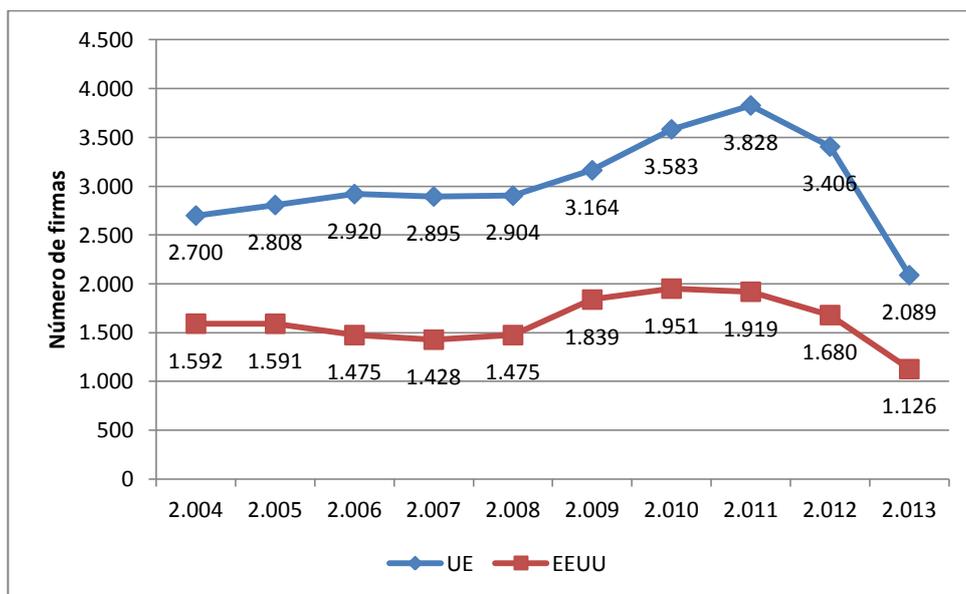
Se ha realizado un análisis de los 28 países de la Unión Europea (UE), incluyendo Noruega y Suiza. De ellos, solo hay tres países que no han publicado en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology*: Letonia, Luxemburgo y Rumanía. Los países de la UE más productivos son Reino Unido (n=2.101), Italia (n=1.265) y Alemania (n=1.120). España se sitúa en el séptimo puesto, con 852 trabajos. Se ha comparado la productividad de los países de la UE frente a la de Estados Unidos (figura 51), observándose una mayor producción de los países europeos. Destaca también el paralelismo a lo largo de los diez años, excepto en el año 2010 en el que la productividad americana se detiene (de 701 trabajos en 2009, a 684 en 2011) y la europea aumenta (de 1.123 en 2009, a 1.221 en 2011).

**Figura 51: Evolución de la productividad de los países de la Unión Europea (incluido Noruega y Suiza) frente a Estados Unidos.**



Centrando la atención en el número de firmas, las diferencias entre la UE y Estados Unidos se acentúan, sobre todo en los años 2010, 2011 y 2012. El descenso que se produce en el último año es más destacado en los países de la UE (2.089) que en Estados Unidos (1.126) (figura 52). Las tablas completas se pueden consultar en el anexo XIX.

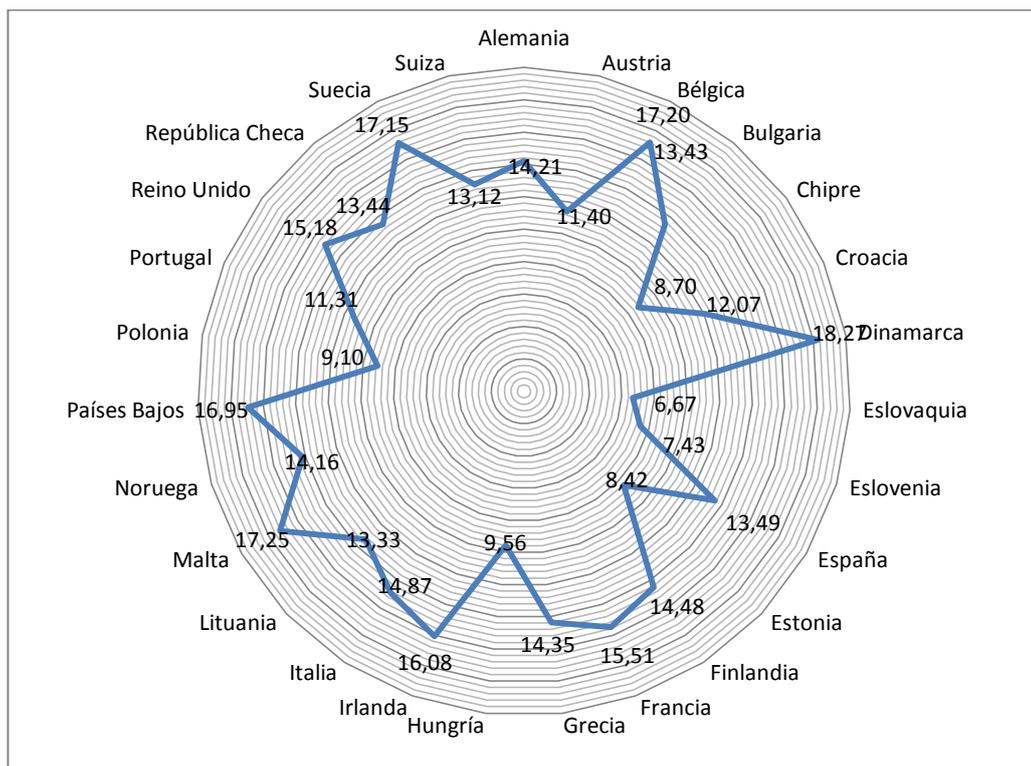
**Figura 52: Evolución del número de firmas de los países de la Unión Europea (incluido Noruega y Suiza) frente a Estados Unidos.**



El país de la UE que presenta un índice de impacto más elevado es Dinamarca (18,27), seguido de Bélgica (17,15), Suecia (17,15), Países Bajos (16,95) e Irlanda (16,08). Estos datos coinciden con los obtenidos en el ranking mundial. Con una media de 15 citas por documento publicado, se encuentran Francia y Reino Unido, con 14: Italia, Finlandia, Grecia, Alemania y Noruega, finalmente con 13: España,

República Checa, Bulgaria, Lituania y Suiza. La figura 53 permite visualizar de forma gráfica los países con mayor impacto.

**Figura 53: Distribución del índice de impacto de los países de la Unión Europea (incluido Noruega y Suiza) que publicaron en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



## 4.5.2. Indicadores sociodemográficos

Cuando se calcula la productividad relativa según el número de habitantes se altera el orden obtenido en productividad absoluta, colocándose en las primeras posiciones países como Dinamarca, que asciende de la 15ª posición a la 1ª, Bélgica de la 12ª a la 2ª; Israel de la 14ª a la 3ª; Países Bajos de la 10ª a la 4ª y Suecia de la 13ª a la 5ª. La tabla 45 muestra los 30 primeros países en productividad relativa según el número de habitantes (tabla 45).

**Tabla 45: Productividad relativa según el número de habitantes de los países.**

País	Trabajos	Población 2013	Nº Doc/1.000.000 Habit.	Ranking Productividad
Dinamarca	519	5.614.932	92,432	15
Bélgica	847	11.182.817	75,741	12
Israel	522	8.059.500	64,768	14
Países Bajos	942	16.804.432	56,057	10
Suecia	528	9.600.379	54,998	13
Australia	1.087	23.125.868	47,004	8
Finlandia	233	5.438.972	42,839	24
Nueva Zelanda	188	4.442.100	42,322	26
Canadá	1.154	35.158.304	32,823	6
Reino Unido	2.101	64.106.779	32,773	2
Austria	247	8.479.375	29,130	23
Suiza	219	8.089.346	27,073	25
Noruega	133	5.079.623	26,183	30
Grecia	275	11.027.549	24,938	22
Irlanda	105	4.598.294	22,835	34
Italia	1.265	60.233.948	21,001	3
Eslovenia	42	2.059.953	20,389	38
Estados Unidos	6.279	316.497.531	19,839	1
España	852	46.620.045	18,275	11
Estonia	24	1.317.997	18,209	46
Francia	1.030	65.920.302	15,625	9
Islandia	5	323.764	15,443	67
Alemania	1.120	80.645.605	13,888	7
Taiwán	298	23.299.716	12,790	20
Bahrein	16	1.332.171	12,010	51
República Checa	122	10.514.272	11,603	32
Japón	1.264	127.338.621	9,926	4
Malta	4	423.374	9,448	73
Hungría	91	9.893.082	9,198	35
Chipre	10	1.141.166	8,763	56

La productividad según el PIB per cápita del año 2013 (tabla 46), aparece encabezada por India que se sitúa en el decimonoveno puesto en productividad, seguida de China (5º), Estados Unidos (1º), Egipto (27º) y Reino Unido (2º). España adelanta un puesto en este ranking, situándose en la décima posición mientras que en productividad ocupaba la undécima posición.

**Tabla 46: Productividad relativa según el PIB per cápita de los países que publican trabajos en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

País	Trabajos	PIB per cápita 2013 (US\$)	Nº Doc/PIB p cápita ( por cada 1.000 US\$)	Ranking Productividad
India	326	1.486,89	219,25	19
China	1.186	6.991,85	169,63	5
Estados Unidos	6.279	52.980,04	118,52	1
Egipto	172	3.314,46	51,89	27
Reino Unido	2.101	41.776,75	50,29	2
Turquía	438	10.986,43	39,87	17
Brasil	445	11.938,86	37,27	16
Italia	1.265	35.477,47	35,66	3
Japón	1.264	38.633,70	32,72	4
España	852	29.880,71	28,51	11
Alemania	1.120	46.254,97	24,21	7
Francia	1.030	42.631,01	24,16	9
Kenia	29	1.238,47	23,42	43
Canadá	1.154	52.305,25	22,06	6
Irán	125	6.375,93	19,60	31
Argentina	280	15.008,78	18,66	21
Países Bajos	942	50.792,51	18,55	10
Bélgica	847	46.927,24	18,05	12
Australia	1.087	67.473,03	16,11	8
Taiwán	298	20.503,25	14,53	20
Israel	522	36.050,69	14,48	14
Corea del Sur	340	25.997,88	13,08	18
Grecia	275	21.965,96	12,52	22
Polonia	158	13.829,16	11,43	28
México	110	10.318,18	10,66	33
Sudáfrica	68	6.886,29	9,87	37
Chile	144	15.702,51	9,17	29
Suecia	528	60.364,90	8,75	13
Dinamarca	519	59.818,63	8,68	15
Sri Lanka	25	3.281,06	7,62	45

### 4.5.3. Redes de colaboración por países

Son 106 países los que han elaborado documentos publicados en la categoría que se analiza. De ellos, hay cuatro países que no presentan colaboración internacional: Jamaica, Bahamas, Etiopía y El Líbano. El resto de países ha firmado sus trabajos en colaboración con otros, destacando con mayor número de colaboradores internacionales: Estados Unidos (71), seguido de Reino Unido (66), Francia (59), Alemania (56) y Bélgica (53).

En cuanto al número de colaboraciones destaca, en primer lugar, Estados Unidos (2.803) seguido de Reino Unido (1.762), Alemania (1.071), Bélgica (863) y Francia (858). España ocupa el decimoquinto lugar en número de colaboradores distintos (42) y el décimo en número de colaboraciones (644). En la tabla 47 se muestran los países con más de 10 colaboradores, y en el anexo XX se presenta completa.

**Tabla 47: Número de colaboradores ( $\geq 10$ ) y colaboraciones ( $\geq 10$ ) realizadas por los países que publican en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

País	Nº colaboradores distintos	Nº colaboraciones
Estados Unidos	71	2.803
Reino Unido	66	1.762
Francia	59	858
Alemania	56	1.071
Bélgica	53	863
Australia	52	800
Italia	51	810
Suecia	51	610
Países Bajos	48	785
Canadá	47	770
Suiza	47	336
Dinamarca	44	549
Japón	43	478
Austria	43	322
España	42	644
China	40	508

País	Nº colaboradores distintos	Nºcolaboraciones
Finlandia	37	268
Turquía	36	188
Grecia	35	319
Noruega	34	187
Sudáfrica	34	97
República Checa	33	151
Argentina	33	144
Hungría	32	94
Israel	31	228
Polonia	31	164
Irlanda	31	128
Brasil	29	245
Taiwán	28	82
Nueva Zelanda	27	143
India	26	103
Chile	24	134
Croacia	23	40
Egipto	20	104
Portugal	20	61
Malta	20	26
Eslovenia	19	32
Corea del Sur	18	117
Irán	18	60
Arabia Saudita	18	47
México	16	79
Singapur	16	40
Ucrania	14	36
Rusia	14	28
Vietnam	14	17
Sri Lanka	12	47
Líbano	12	23
Kenia	11	50
Túnez	11	33
Colombia	11	17

La red de colaboración interinstitucional obtenida estableciendo el umbral mínimo en diez o más documentos realizados en colaboración, presenta un único clúster de 39 miembros (figura 54). Cabe resaltar las colaboraciones establecidas por Estados Unidos y otros países, como son: Reino Unido (296), Canadá (216), China (196), Alemania (186), Australia (165) y Japón (144). A continuación, les siguen las colaboraciones entre Reino Unido y Australia (143), y la que establece también Reino

Unido con Bélgica (128). Siguiendo el ranking por el número de colaboraciones, se encuentran las mantenidas entre España y Estados Unidos (122).

Finalmente nombrar las constituidas entre países que superan los 100 trabajos elaborados conjuntamente, que incluyen a: Países Bajos con Reino Unido (120), Estados Unidos con Italia (119), Alemania y Reino Unido (109), Estados Unidos con Francia (101) y Estados Unidos con los Países Bajos (100).

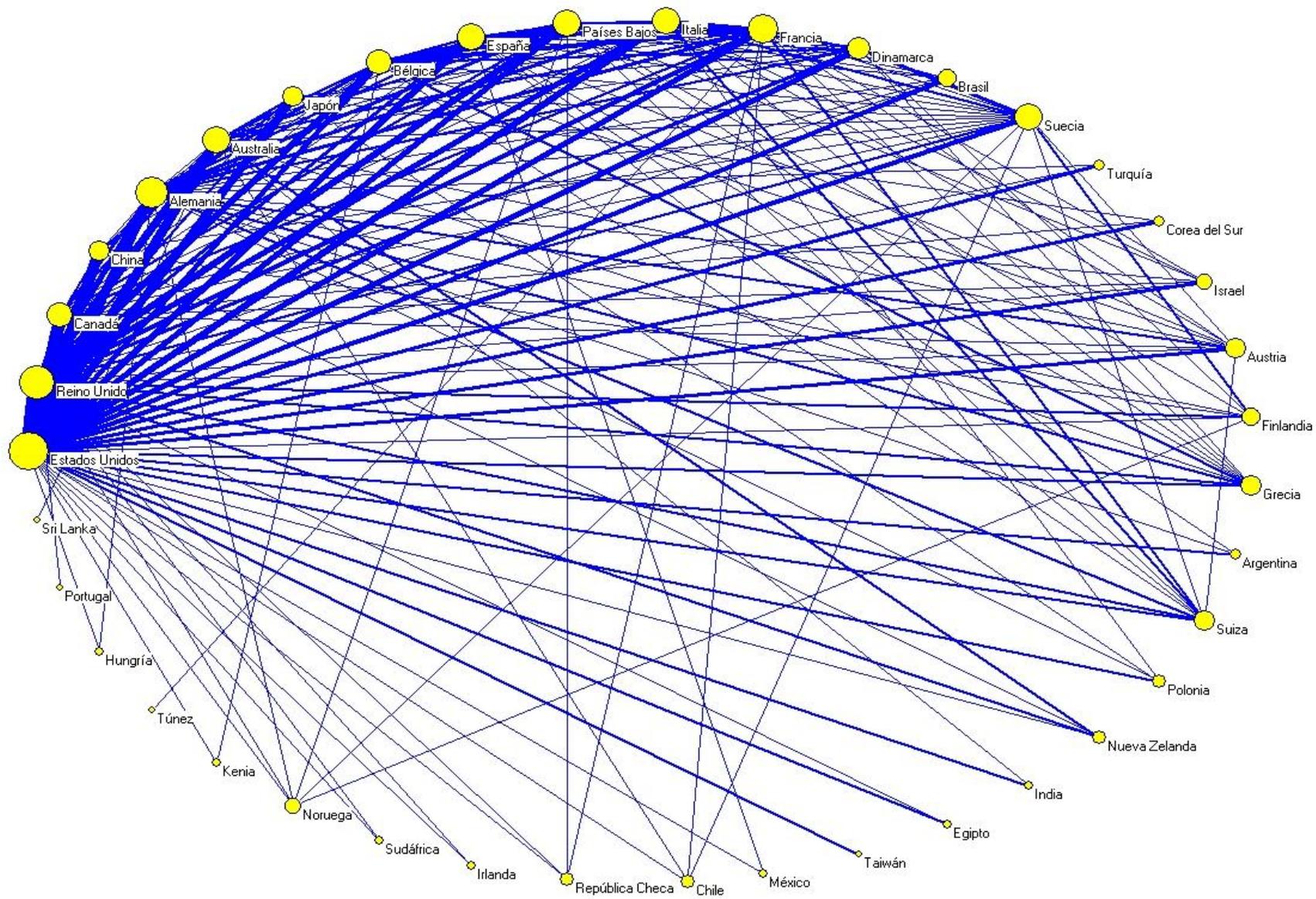


Figura 54: Red de colaboración internacional

### *Colaboración con España*

España colabora principalmente con Estados Unidos con 122 colaboraciones, que representan el 18,94% del total de participaciones que establece España. También destacan las mantenidas con los países de Europa Occidental, como Reino Unido (61 colaboraciones que representan el 9,47%), Italia (57; 8,85%), Francia (45; 6,99%), Bélgica (44; 6,83%) y Alemania (37; 5,75%). La totalidad de la colaboración con los países de la UE supera el 60% de las participaciones de las instituciones españolas. En los países sudamericanos, como Argentina (20; 3,11%), México (11; 1,71%) y Brasil (10; 1,55%) la colaboración con España es significativa, e incluso con otros como Australia (18; 2,80%), quedando establecida la colaboración con países asiáticos alejada de las principales posiciones.

La tabla 48 muestra la distribución de documentos por países que colaboran con España. Así, España ha colaborado con 42 países diferentes firmando un total de 852 documentos.

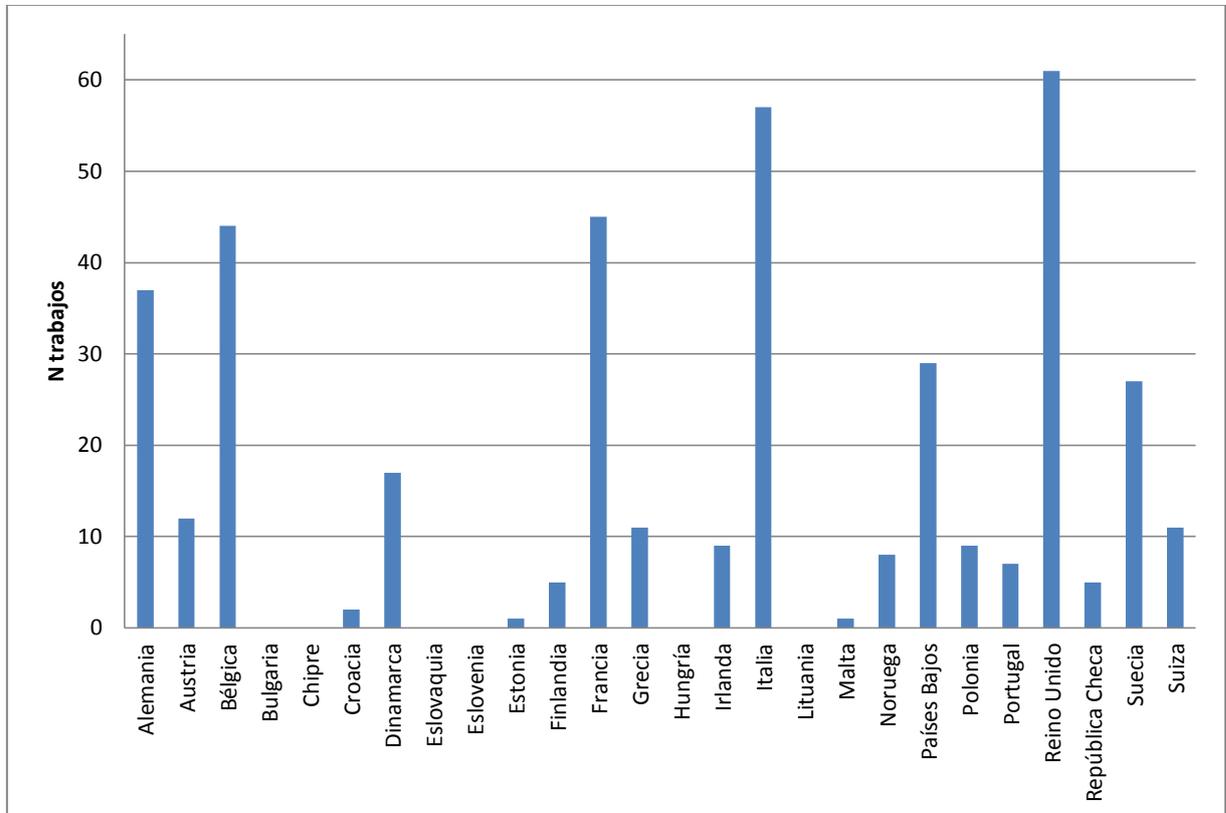
**Tabla 48: Número y porcentaje de colaboraciones establecidas con España en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

País	Nº colaboraciones	% Colaboración con España
Estados Unidos	122	18,94%
Reino Unido	61	9,47%
Italia	57	8,85%
Francia	45	6,99%
Bélgica	44	6,83%
Alemania	37	5,75%
Países Bajos	29	4,50%
Suecia	27	4,19%
Argentina	20	3,11%
Canadá	19	2,95%
Australia	18	2,80%

País	Nº colaboraciones	% Colaboración con España
Dinamarca	17	2,64%
Austria	12	1,86%
Suiza	11	1,71%
México	11	1,71%
Grecia	11	1,71%
Brasil	10	1,55%
Irlanda	9	1,40%
Polonia	9	1,40%
Noruega	8	1,24%
Chile	7	1,09%
Portugal	7	1,09%
Turquía	7	1,09%
Israel	6	0,93%
Finlandia	5	0,78%
Japón	5	0,78%
República Checa	5	0,78%
Colombia	3	0,47%
Venezuela	3	0,47%
Taiwán	3	0,47%
Nueva Zelanda	3	0,47%
Croacia	2	0,31%
Perú	2	0,31%
Ucrania	1	0,16%
Sudáfrica	1	0,16%
Malta	1	0,16%
Irán	1	0,16%
Corea del Sur	1	0,16%
Costa Rica	1	0,16%
Kenia	1	0,16%
Estonia	1	0,16%
China	1	0,16%
<b>Total</b>	<b>644</b>	<b>100,00%</b>

En la figura 55 se visualizan las colaboraciones que ha establecido España con los países europeos, en la que se observa un predominio de los países de Europa occidental.

Figura 55: Distribución de los trabajos realizados en colaboración entre España y los países de la Unión Europea (incluidos Noruega y Suiza) en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



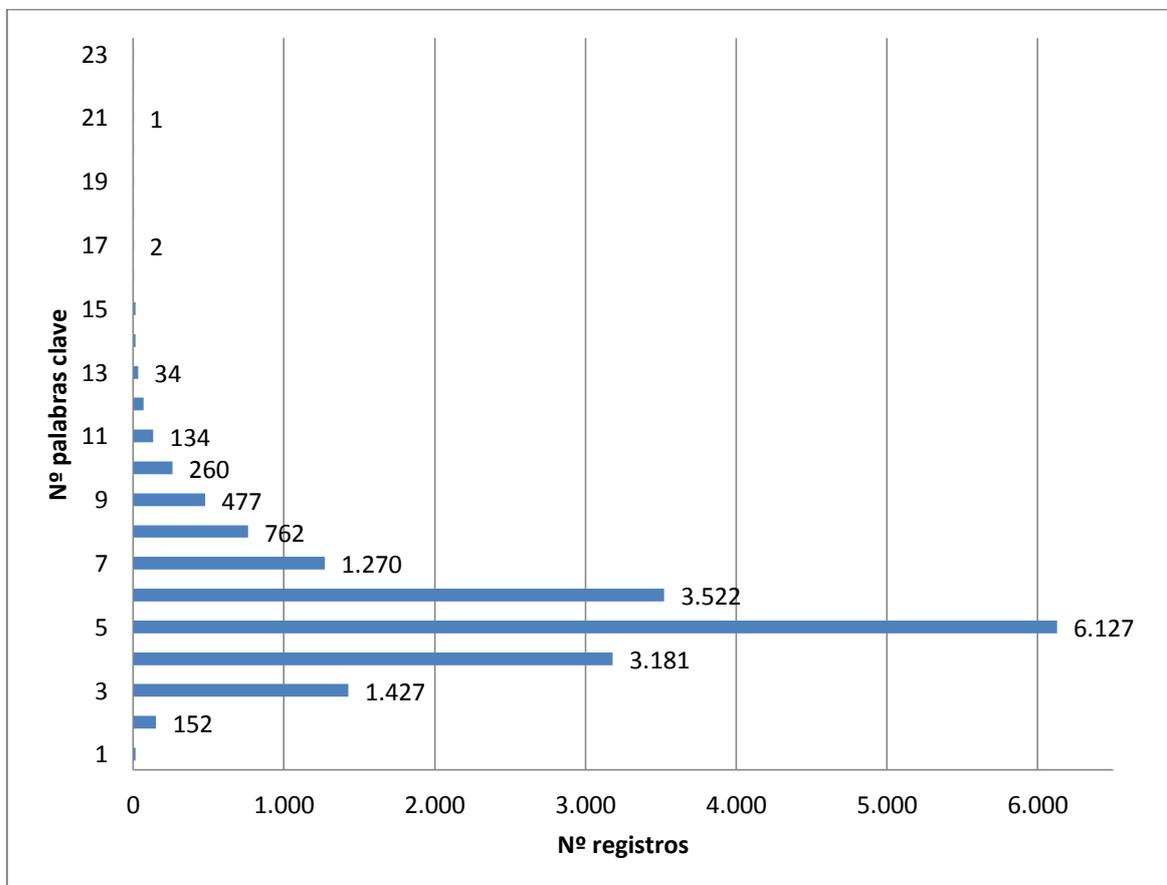
## 4.6. Palabras clave

### 4.6.1. Frecuencia y evolución

El total de las palabras clave que son aportadas por los trabajos recuperados es de 97.075. El número de trabajos sin palabras clave es de 2.391 (12%) y la cifra de palabras clave distintas es de 24.241.

Los trabajos con cuatro (n=3.181), cinco (n=6.127) y seis (n=3.522) palabras clave son los más frecuentes, representando el 73,40% del total de registros. La mayoría de los trabajos (99,04%) incluyen entre 2 y 11 palabras clave. Se han detectado en 17 registros un solo término, y el máximo se ha situado en 25 palabras clave que se localizan en uno de los trabajos (figura 56).

**Figura 56: Distribución de los trabajos por el número de palabras clave utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**



Como es de esperar, el término más empleado es *In vitro fertilization (IVF)* (n=1.489), seguido de *pregnancy* (n=1.319), *placenta* (n=878), *endometriosis* (n=855) e *infertility* (n=851). Destaca la elevada frecuencia de términos relacionados con las nuevas técnicas desarrolladas como *intracytoplasmatic sperm injection (ICSI)* (n=514) y *preimplantation genetic diagnosis (PGD)* (n=269). En la tabla 49 se muestran las palabras clave de autor con una frecuencia mayor de 250 apariciones.

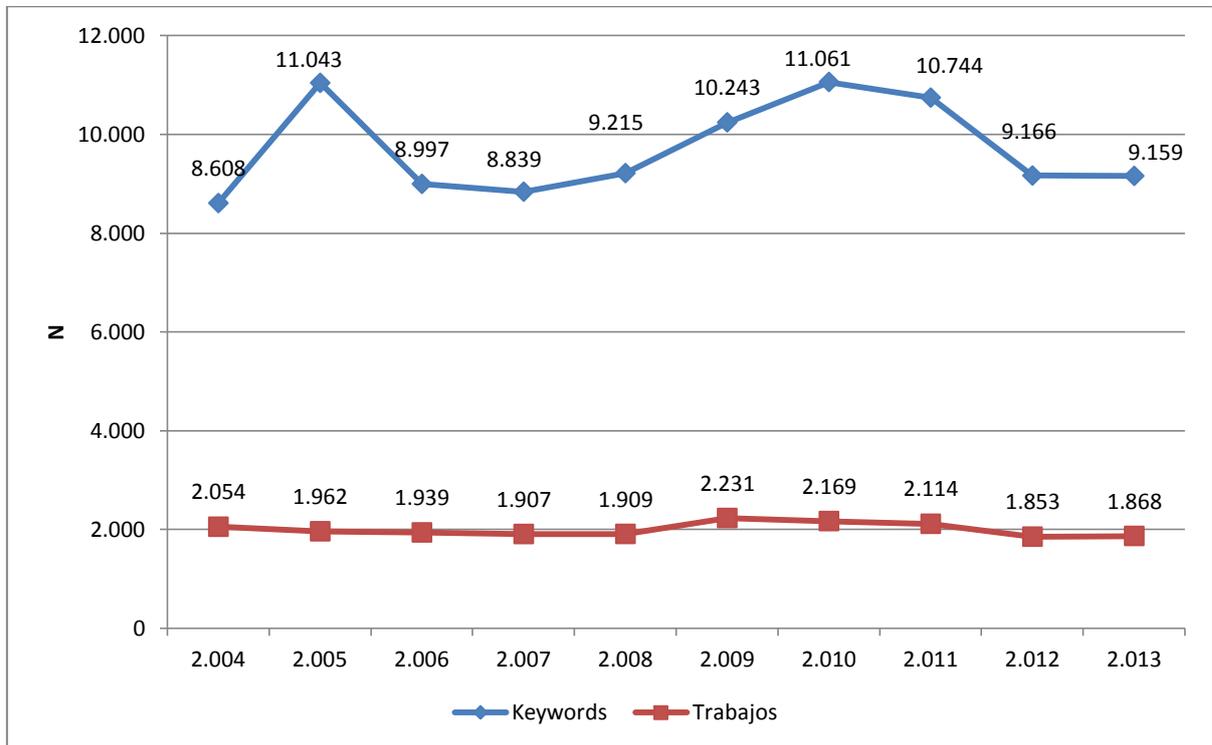
**Tabla 49: Palabras clave más frecuentes (>250) utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Palabra Clave	Frecuencia	% Total
<b>In vitro fertilization (IVF)</b>	1.489	8,55
<b>pregnancy</b>	1.319	7,58
<b>placenta</b>	878	5,04
<b>endometriosis</b>	855	4,91
<b>infertility</b>	851	4,89
<b>polycystic ovary syndrome (PCOS)</b>	639	3,67
<b>sperm</b>	604	3,47
<b>ovary</b>	578	3,32
<b>testis</b>	577	3,31
<b>endometrium</b>	546	3,14
<b>apoptosis</b>	524	3,01
<b>embryo</b>	523	3,00
<b>intracytoplasmatic sperm injection (ICSI)</b>	514	2,95
<b>spermatogenesis</b>	498	2,86
<b>Implantation</b>	459	2,64
<b>cryopreservation</b>	423	2,43
<b>oocyte</b>	417	2,40
<b>uterus</b>	394	2,26
<b>trophoblast</b>	394	2,26
<b>assisted reproductive technology (ART)</b>	386	2,22
<b>preeclampsia</b>	365	2,10
<b>male infertility</b>	365	2,10

Palabra Clave	Frecuencia	% Total
follicle stimulating hormone (FSH)	363	2,09
progesterone	359	2,06
fertilization	334	1,92
gamete biology	320	1,84
cytokines	303	1,74
fertility	288	1,65
human	274	1,57
gene regulation	269	1,55
preimplantation genetic diagnosis (PGD)	269	1,55
blastocysts	265	1,52
antimullerian hormone (AMH)	261	1,50
estradiol	252	1,45
meiosis	251	1,44
<b>Total</b>	<b>17.406</b>	<b>100,00</b>

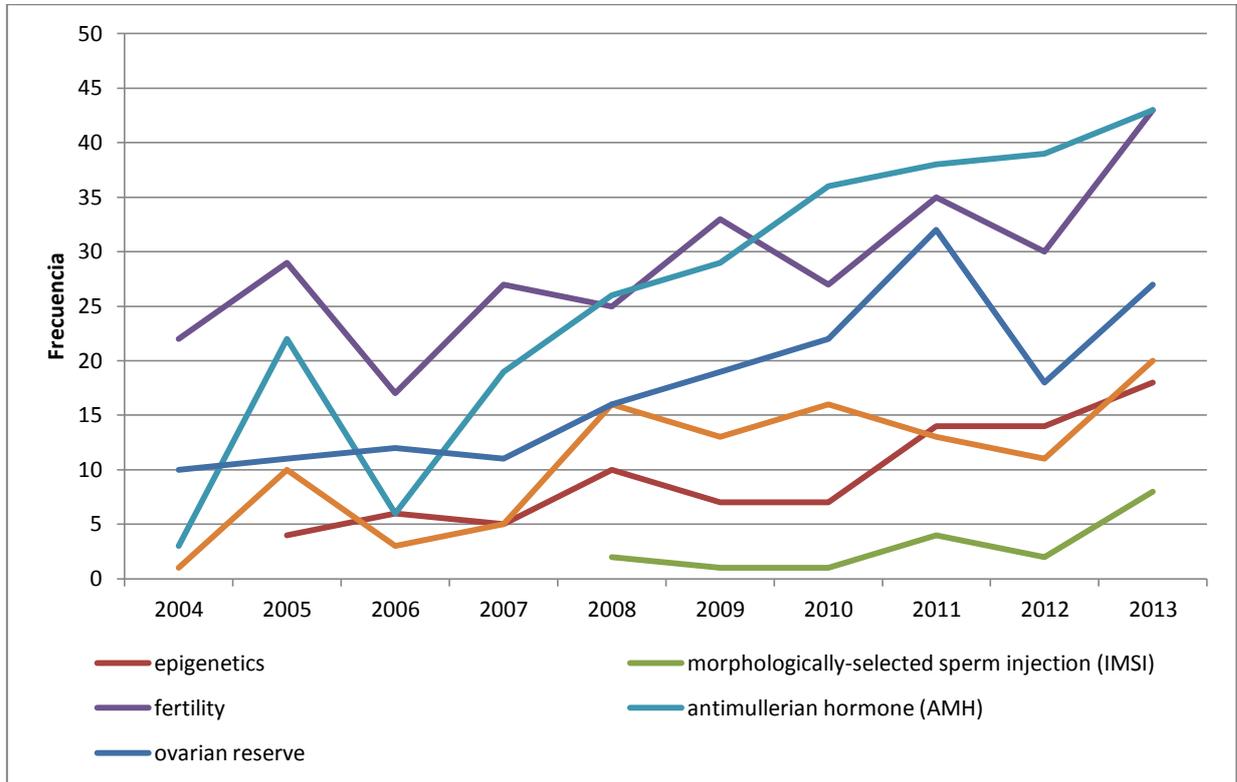
El análisis de la evolución temporal del número de *keywords* muestra un máximo en 2005 (n=11.043), que desciende paulatinamente (n=8.839 en 2007) y evoluciona de forma ascendente llegando a 2010 (n=11.061) para disminuir hasta el último año de estudio 2013 (n=9.159) (figura 57). En el anexo XXI se presenta la evolución anual de las palabras clave utilizadas en los trabajos recuperados en este estudio.

Figura 57: Evolución en el número de keywords y número de trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



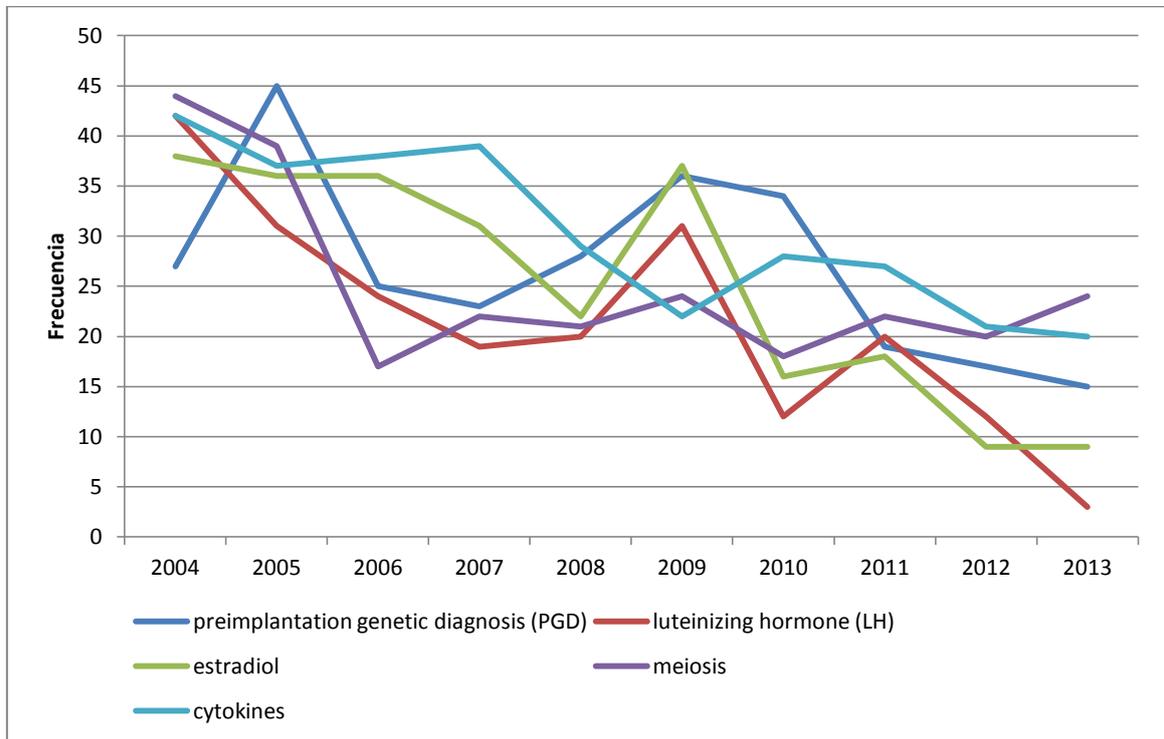
La figura 58 muestra la evolución en las participaciones de cinco palabras clave con tendencia ascendente a lo largo del decenio. Los valores de frecuencia en los trabajos publicados en 2004 de los términos *fertility* (n=22), *antimullerian hormone* (n=3) y *ovarian reserve* (n=10) se han elevado considerablemente hasta situarse en 2013 en las siguientes cifras: *fertility* (n=43), *antimullerian hormone* (n=43) y *ovarian reserve* (n=27). Incluso keywords que han surgido a lo largo del decenio como: *DNA methylation*, que se empezó a utilizar en 2005 (n=5) y ha participado en 23 ocasiones en los trabajos seleccionados en 2013; *epigenetics*, aparece por primera vez en 2005 (n=4) y alcanza el valor de 18 en 2013, y *morphologically-selected sperm injection*, cuya presencia se inicia en 2008 (n=2) y se sitúa en 8 ocasiones en 2013.

Figura 58: Tendencia ascendente en la evolución de 5 palabras clave utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



En otros casos, términos como: *meiosis* (n=44), *cytokines* (n=42), *luteinizing hormone* (n=42), *estradiol* (n=38) y *preimplantation genetic diagnosis* (n=27), que presentan valores elevados en 2004 reflejan un acusado descenso, llegando en 2013 a cifras de: *meiosis* (n=24), *cytokines* (n=20), *luteinizing hormone* (n=3), *estradiol* (n=9) y *preimplantation genetic diagnosis* (n=15) (figura 59).

Figura 59: Tendencia descendente en la evolución de 5 palabras clave utilizadas en los trabajos publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).



#### 4.6.2. Ámbitos temáticos de las revistas

Se ha realizado el análisis temático de las revistas en función de los términos de mayor frecuencia de aparición en sus publicaciones. En la red “revista-palabra clave” existen dos tipos de nodos: las palabras clave con una frecuencia mayor de 50, y las tres revistas más citadas, que superan las 40.000 citas. Así, en la figura 60, se visualiza de forma representativa los términos asociados en mayor medida a cada una de las publicaciones.

Las palabras clave más utilizadas por *Fertility and Sterility* son: *in vitro fertilization* (n=576), *endometriosis* (n=390), *infertility* (n=360), *polycystic ovary síndrome* (n=309) y *pregnancy* (n=241). En *Human Reproduction* coinciden las más frecuentes pero *pregnancy* (n=226) adelanta a *polycystic ovary syndrome* (n=196). En *Biology of Reproduction* los términos más frecuentes son *testis* (n=402), *ovary* (n=338), *pregnancy* (n=338), *spermatogenesis* (n=327) y *gamete biology* (n=315).

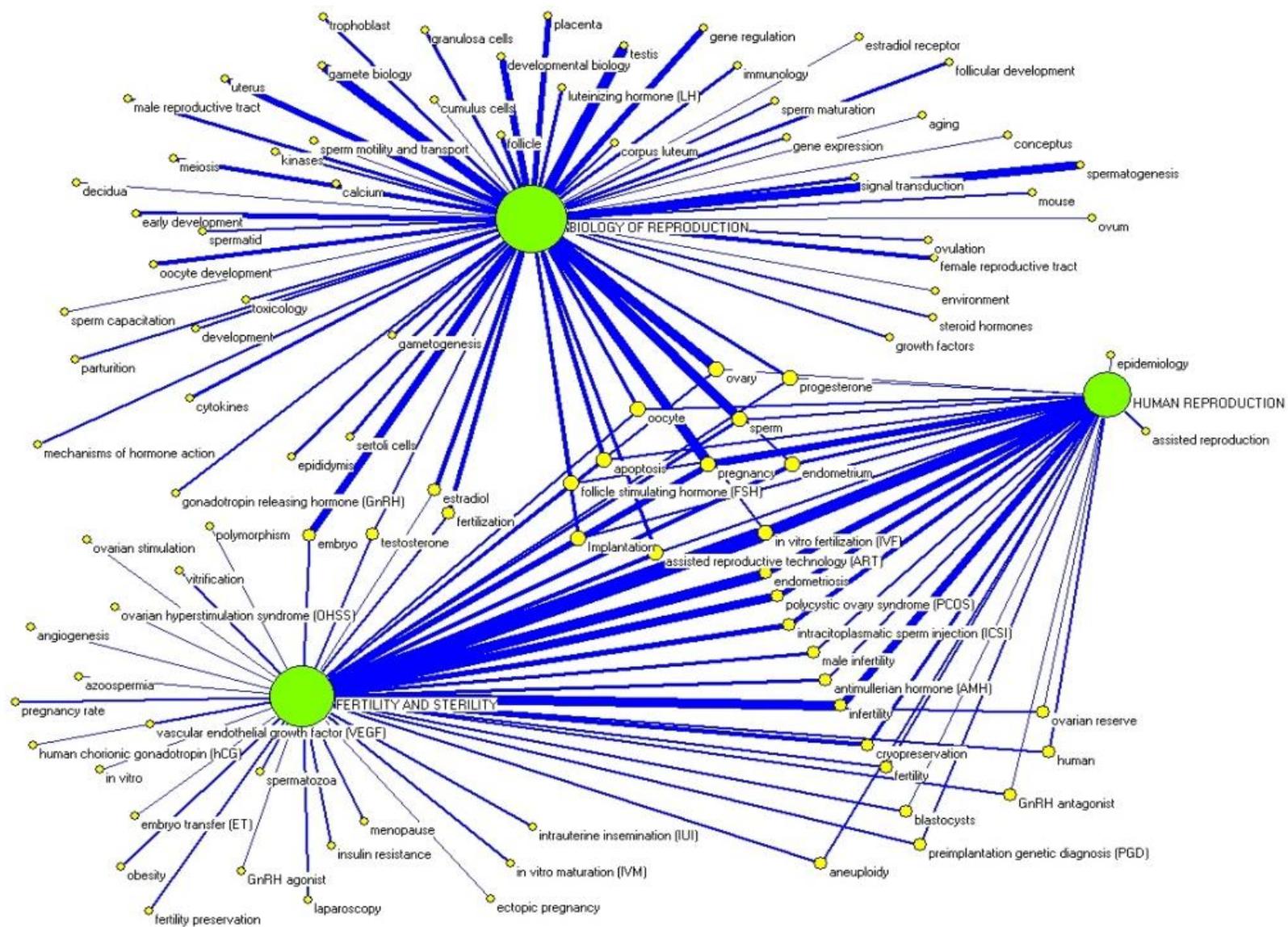


Figura 60: Red de revistas-palabras clave (3 revistas más citadas; palabras clave con >50 participaciones)

## **5. DISCUSIÓN**



## 5.1. Limitaciones

Las limitaciones del estudio realizado tienen que ver con los siguientes puntos:

- A. El origen de los datos. Este trabajo se ha realizado tomándose en consideración los trabajos recuperados de la base de datos *WOS*. La metodología centra la investigación en las publicaciones de mayor repercusión a nivel internacional, por ello, se han seleccionado las publicaciones que se sitúan en el primer cuartil en función del FI del *JCR*<sup>86</sup>. El FI sigue siendo el indicador de calidad más utilizado, constituyendo este trabajo un buen referente para la práctica de esta disciplina médica en vertiginosa y continua evolución. Sin embargo, una completa y exhaustiva visión de la temática abordada se complementaría con una comparativa de los trabajos recuperados por otras bases de datos de cobertura mundial como, por ejemplo, Scopus.

Otro aspecto a tener en cuenta en relación con la fuente, es que los resultados de la actividad científica se publican e indizan con bastante demora<sup>87</sup>. Desde el envío del manuscrito, las sucesivas modificaciones, la publicación y finalmente la indización, hace que el número de documentos y las citas recibidas sufran modificaciones, como consecuencia de las posteriores actualizaciones a partir de la fecha de recuperación de los trabajos.

Al existir una categoría exclusiva sobre la medicina reproductiva, se podría extrapolar a un estudio de las publicaciones de los tratamientos de reproducción asistida. No obstante, la investigación en este campo se extiende a otras categorías de la ciencia como la endocrinología, la genética, la inmunología y la medicina interna<sup>76</sup>.

La elevada presencia del idioma inglés en la literatura científica, hace que la investigación publicada en otras lenguas se muestre infrarrepresentada<sup>88</sup>. De hecho, no se ha obtenido ningún artículo en otro idioma o revista que no sea de lengua anglosajona. El lenguaje científico ha evolucionado desde el francés, que se constituyó como el idioma universal de la ciencia (siglos XVII y XVIII), pasando por el alemán (siglos XIX y XX) y, desde el siglo pasado, es el inglés el idioma científico por excelencia<sup>89</sup>.

- B. Proceso de normalización. La importancia de este proceso se debe a la necesidad de unificar las diferentes firmas de los autores, así como poder discriminar los autores con coincidencia en su nombre y apellidos. De igual modo, las afiliaciones institucionales son generadas de muy diversas formas por los autores, por lo que el proceso, aunque se realiza de forma exhaustiva, no está exento de posibles sesgos. La falta de unificación es debida a todas las fases que intervienen en el proceso de indización del trabajo científico: desde el autor que varía su forma de firmar, hasta las bases de datos que tienen sus propios criterios, pasando por las editoriales de las revistas con diferentes normas de codificación<sup>75</sup>. Como se ha visto en la metodología, se

producen errores en la clasificación de la tipología documental de los trabajos que son revisiones, y a pesar de ello se han catalogado como *article*. En los trabajos bibliométricos, basados en el análisis de una o varias tipologías, hay que tener en cuenta este factor.

En un estudio internacional como el que se ha realizado, se determina como unidad de análisis la macroinstitución con el fin de obtener un mapa mundial del campo de la ciencia que se aborda.

La multiplicidad en las afiliaciones de los autores, genera unos resultados que hay que explicar dentro del contexto en que se ha realizado la investigación. El hecho de que un autor firme con las distintas afiliaciones a las que pertenece, produce un aumento en las firmas y en la relación de colaboración institucional que se establece entre las múltiples instituciones con las que ha firmado. Por ejemplo, en el caso del IVI, en el que la mayor parte de sus profesionales también ocupa una plaza como docente en la Universitat de València, la firma de los investigadores con sus diferentes afiliaciones institucionales, sobredimensiona la colaboración entre ambas instituciones.

- C. Análisis de redes de colaboración. El incipiente análisis de redes presenta hoy en día carencias en cuanto a criterios asentados por la comunidad científica. La falta de estandarización de las relaciones entre los distintos agentes escrutados (autores, instituciones, países) no permite establecer comparativas con estudios anteriores<sup>90</sup>. El análisis de las redes de

colaboración muestra la relación entre los diferentes agentes cuando existe un artículo escrito y publicado, pero no refleja otro tipo de estrategias de comunicación distintas de la literatura impresa, que se producen entre los investigadores de diferentes instituciones. Igualmente, hay que tener presente que las redes analizadas están limitadas por un umbral mínimo de colaboraciones y que, además, el trabajo se encuentra publicado en una revista del primer cuartil del JCR, asegurando la calidad científica buscada en esta investigación.

- D. Factor de impacto. Es el indicador bibliométrico más utilizado como indicador de calidad y se puede consultar en WOS a través de plataformas de acceso desde los centros de investigación nacionales. La facilidad de su consulta y la carencia de otros indicadores, ha favorecido que sea el instrumento designado para la valoración de las publicaciones y de la actividad investigadora de los diferentes miembros de la comunidad científica<sup>91</sup>. Sin embargo, la citación de un artículo anteriormente publicado no siempre se debe al reconocimiento de la influencia que ha tenido en el trabajo que lo cita, sino que existen razones extracientíficas, como es el formulismo científico o la citación negativa (para criticar o corregir)<sup>92</sup>. Además, el FI de una revista es una medida global de las citas recibidas por los trabajos publicados en ella, sin distinción entre artículos de investigación y otros formatos secundarios y de menor importancia como las cartas o editoriales<sup>70</sup>.

## 5.2. Características de la categoría y de las revistas

Durante el periodo estudiado, la categoría *Reproductive Biology* ha pasado de 24 revistas en 2004 a 30 en 2013, siendo 11 las revistas que han formado parte del primer cuartil durante estos 10 años. Estos datos, muestran cierta estabilidad en el número de revistas englobadas en la categoría y una tendencia ligeramente creciente en sus FI medios, que empieza con un valor de 3 en 2004, para terminar con un valor de 9 en el FI medio de 2014<sup>93</sup>.

Investigaciones anteriores han apuntado cómo artículos relacionados con la medicina reproductiva son publicados en revistas de otras categorías del JCR como *Neuroscience, Endocrinology, General and Internal Medicine, Immunology, Oncology, Hematology and Cell Biology*<sup>94</sup>. Además, el FI de *Reproductive Biology* es comparativamente menor respecto a las categorías anteriormente citadas. De hecho, los grandes logros de la reproducción asistida se publicaron en revistas que no pertenecen a la categoría estudiada, como el nacimiento de Louis Brown por Steptoe y Edwards en 1987 en *Lancet*<sup>25</sup>.

Hay varios motivos que explican por qué la investigación en la reproducción no presenta un elevado impacto. En primer lugar, por tratarse de un campo relativamente pequeño, por ejemplo, solo el 4,31% de la totalidad de la financiación de los National Institutes of Health de los Estados Unidos va destinado a financiar investigación en medicina reproductiva, que es desarrollada por National Institute of Child Health and Development<sup>95</sup>. Como consecuencia, las publicaciones científicas

son menores que en otras disciplinas y ello genera insuficiencia de revistas con elevado impacto. En segundo lugar, porque la infertilidad no es considerada una enfermedad, por lo que los objetivos de los investigadores y de la comunidad científica se encaminan hacia otros temas prioritarios y con una mayor afinidad social como, por ejemplo, patologías como el cáncer o el Alzheimer.

Finalmente, existe cierta controversia social en torno a la investigación en medicina reproductiva. La investigación y manipulación de las células madre embrionarias<sup>96</sup>, la congelación y selección de embriones, la creación *ad hoc* de embriones humanos y su utilización para reemplazar tejido defectuoso<sup>97</sup>, son aspectos altamente polémicos. Los participantes en debates sobre investigación en células embrionarias presentan puntos de vista dispares en cuanto al estado moral del embrión: algunos interlocutores consideran el embrión humano como merecedor de respeto, trato digno e integridad moral, mientras que otros investigadores exteriorizan una consideración exclusivamente biológica del embrión, careciendo de autoridad moral significativa<sup>98</sup>. Esta polémica se ha trasladado a restricciones de financiación, como la enmienda Dickey-Wicker de 1996 en la que se prohibió el uso de fondos federales para la creación o destrucción de embriones humanos para realizar investigaciones. Posteriormente, en 2009, se levantó parcialmente esta restricción y se solicitó a los National Institutes of Health que establecieran qué tipo de células madre embrionarias podrían ser usadas en investigaciones con fondos federales. La nueva normativa no autoriza el uso de fondos federales para crear las células madre, pero permite que los investigadores trabajen con ellas si son creadas por otro laboratorio.

Esta difusa legislación ha propiciado que estados como Nueva York y California actuaran por cuenta propia, e incluso instituciones como University of Harvard establecieran líneas separadas para continuar las investigaciones utilizando fondos privados.

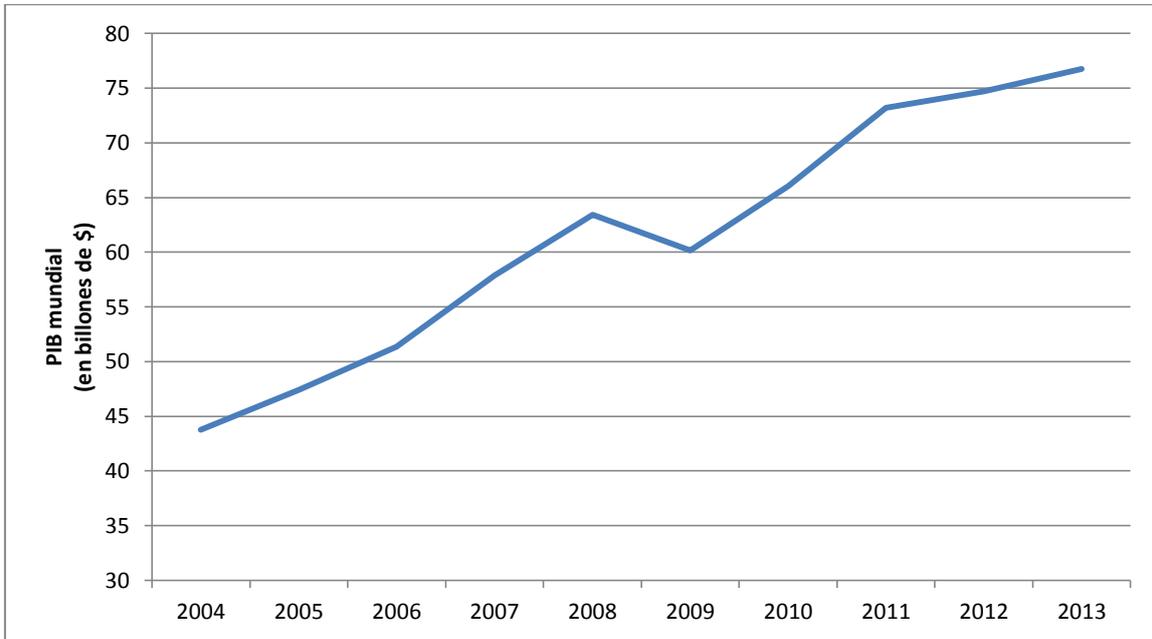
En la actualidad, se tiende a la utilización de células similares a las embrionarias a partir de las ordinarias, llamadas células madre pluripotentes inducidas. La clonación por transferencia nuclear de células somáticas (SCNT) podría ser utilizada para crear la materia prima que reemplace el tejido defectuoso evitando la creación, discutible y éticamente controvertida, de blastocitos humanos con fines terapéuticos<sup>96</sup>.

Se publicaron 20.006 artículos originales a lo largo de este tiempo, si bien, el número de trabajos por año ha sufrido fluctuaciones: hasta el 2008 se produjo un descenso del 7,05% (de 2.054 hasta 1.909), a pesar de que se han incorporado dos revistas a la categoría. A continuación, una subida que representa el máximo en 2009 (2.231 que supone el 11,15% de todos los artículos publicados en el decenio) y en el que el número de revistas permanece estable (n=26), volviendo a descender y manteniéndose en los dos últimos años (1.853 y 1.868), mientras que el número de revistas se incrementó (n=30). Por tanto, los cambios observados en el número de artículos originales publicados no se corresponden con las incorporaciones o bajas de revistas dentro de la categoría.

El análisis de la producción global de las revistas muestra cómo la crisis económica, iniciada oficialmente en Estados Unidos en 2008 y originada por la bancarrota de varios sistemas financieros inmobiliarios, se propaga de forma continuada al resto de países<sup>99</sup>. La crisis ha afectado a muchos sectores, siendo la investigación científica uno de los más sensibles<sup>100</sup>. El análisis de los datos aportados por el Banco Mundial<sup>101</sup> revela cómo en el año 2009 se produjo una caída del PIB internacional del 5,14%, descenso que afectó irremediamente a los fondos que los gobiernos o entidades pudieron disponer para las diferentes áreas de investigación (figura 61). Consecuentemente en Europa se estancó la financiación en programas de I+D+i en el 1,8% del PIB de la UE, bastante inferior al porcentaje del 3% que se había acordado por los países europeos en la cumbre de Lisboa<sup>102</sup>.

Queda patente en los resultados obtenidos la vinculación de la investigación científica a las fluctuaciones económicas de los países. Se trata, pues, del primer estudio de la categoría *Reproductive Biology* que recoge esta variabilidad, ya que los anteriores estudios, como el de Buster<sup>93</sup> que comprende desde 1997 hasta 2005, muestra una tendencia ascendente continuada.

Figura 61: Evolución PIB mundial.



Fuente: Banco Mundial, 2015.

Recuperado el 27/07/2015 en <http://www.bancomundial.org/>

La revista con mayor índice de inmediatez es *Human Reproduction Update*, siendo la que recoge las publicaciones más novedosas. La que presenta mayor vida media es *Biology of Reproduction*, representando las publicaciones más clásicas o hitos de esta categoría que se muestran como referencias del ámbito de estudio. Finalmente, la que tiene un mayor FI es *Fertility and Sterility* siendo la más citada. Cada una de las tres revistas destacadas ha asumido, en cierto modo, un papel en el área que se estudia. Cabe resaltar que *Human Reproduction Update* lidera la media de citas por artículo publicado (25,87), no siendo en términos absolutos la primera en productividad ni en citas.

### 5.3. Los autores

El estudio de las autorías se ha realizado mediante el análisis de la productividad y la colaboración entre ellos. Se registraron 51.004 autores durante el decenio con un total de 112.593 firmas en los trabajos. El autor más productivo es Devroey, resultado que no coincide exactamente con el obtenido en el trabajo de Gonzalez-Alcaide y colaboradores en 2008<sup>75</sup>. En dicho trabajo, el citado autor ocupa la segunda posición, y esto podría ser debido a la diferencia en el periodo de tiempo estudiado, el trienio 2003-2005, siendo Van Steirteghem el autor que encabeza la lista en aquel trabajo. Los datos obtenidos en el presente estudio muestran que Van Steirteghem posee una elevada productividad en los primeros años (21 trabajos en 2004, 16 en 2005, 18 en 2006), sin embargo, a partir de 2007 la productividad disminuye (7 en 2007, 3 en 2008, 0 en 2009, 1 en 2010, 0 en 2011 y 2012, y 1 en 2013), generando un total de 67 trabajos en la década, frente a los 161 de Devroey. Estos datos, que sitúan a Devroey como el autor de mayor productividad durante el decenio, se encuentran respaldados por su trayectoria profesional: ha publicado más de 500 artículos, 3 libros y ha recibido 3 premios nacionales y 4 internacionales de investigación. Ha sido presidente de ESHRE y expresidente de Belgian Society of Reproductive Medicine. En la actualidad dirige Medical Education of the International federation of Fertility Societies. Es miembro de los consejos editoriales de *Fertility and Sterility* y de *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* y ha sido nombrado Doctor Honoris Causa por Aristotle University de Thessaloniki en Grecia.

El autor más citado a lo largo del decenio es Fauser, con 3.840 citas, resultado coincidente con los obtenidos en trabajos anteriores (Aleixandre-Benavent, 2015)<sup>76</sup>. Como era de esperar, el número de citas aumenta con la antigüedad del registro, por lo que los registros más longevos acumulan mayor impacto. Así, recibe 2.349 citas en el año 2004, 283 en 2005, 270 en 2006, 232 en 2007, 231 en 2008, 170 en 2009, 147 en 2010, 91 en 2011, 50 en 2012 y 17 en 2013. Fauser es profesor de Center of Reproductive Medicine, University of Utrecht y director del departamento desde 2004. Ha sido editor jefe de la revista *Human Reproduction Update* desde 2001 hasta 2007 y en la actualidad es presidente del comité de dirección de infertilidad de la Organización Mundial de la Salud y editor senior de *Reproductive Biomedicine Online*. Desde 2015 es miembro honorario del Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, ha sido galardonado con el premio Bob Edwards en 2013, el premio Dexeus al científico clínico en 2012 y el premio a la ciencia clínica del Instituto Valenciano de Infertilidad en 2011.

En la investigación biomédica se da un fenómeno constatado, que es la tendencia del aumento en la colaboración científica<sup>104</sup>. En general en el área de la biomedicina, un estudio del número de autores firmantes por trabajo ha puesto de manifiesto que se ha incrementado desde 4,5 en 1980 hasta 6,9 en el año 2000<sup>108</sup>. El presente estudio corrobora esta tendencia, pasando de una media de 5,2 firmas por artículo en 2004 a 6,24 en 2013.

Se podría argumentar que tratándose de una categoría con un gran componente sanitario, el valor del índice de colaboración que se encuentra en esta investigación

sea más elevado que en otras disciplinas, poniendo de manifiesto el abordaje multidisciplinar que requiere la biomedicina<sup>105</sup>. Cabe mencionar también, que en el caso de haber incluido cartas o editoriales hubiera disminuido este índice, debido a las limitaciones que se establecen en cuanto al número de firmantes en otras tipologías documentales<sup>70</sup>. Independientemente de estos factores, la colaboración presenta las ventajas de una mayor visibilidad de los trabajos y posibilita un mayor acceso a fuentes de financiación<sup>109</sup>.

Los análisis de redes de colaboración permiten perfilar el nivel de colaboración en un área de conocimiento o de una zona geográfica. También muestran la evolución y las tendencias de ese área, identificando grupos de investigación específicos con temáticas concretas y, a la vez que se detectan deficiencias, se favorece la integración de investigadores noveles o la evaluación de los mismos<sup>75,86,110</sup>. Por otro lado, los Organismos Públicos de Investigación podrán utilizar la información generada en estos estudios para la detección de grupos de investigación consolidados y sus miembros<sup>111,112</sup>. De este modo, se permite la visualización de los agentes, autores o instituciones, que se erigen como intermediarios o centralizadores de la red de colaboración, reflejando los vínculos de cercanía entre ellos.

Los indicadores de coautoría proporcionan un elevado valor de centralidad a autores con un amplio margen de elección de contactos, que en este estudio estaría representado por Rebar. El papel de establecer colaboración con nuevos contactos es llevado a cabo por autores con menor puntuación en centralidad, pero mejor situados en intermediación, como es el caso de Devroey<sup>113</sup>.

Respecto al orden de los firmantes, en la mayoría de los casos se observa que la primera posición la ocupa el investigador que desempeña un papel clave en la investigación, redactando y revisando el manuscrito, mientras que en la última posición se sitúa el investigador senior, que aporta garantías de seriedad y respaldo<sup>114,115</sup>. De hecho, los autores que más frecuentemente ocupan la posición final presentan ese perfil: Devroey, (72 trabajos firmados en la última posición; 44,72% de sus publicaciones), Pellicer (46; 36,22%), Ho (41; 71,93%), D'Hooghe (40; 55,56%) y Simón (39; 47,56%).

El índice de transitoriedad de los autores, representa valores similares (32.947; 64,60%) a los obtenidos en otros estudios bibliométricos para diferentes disciplinas, tales como Psicología con el 67,78%<sup>116</sup>, Nutrición con el 68,33%<sup>117</sup> y en Atención Primaria con el 62,6%<sup>118</sup> y ligeramente inferior respecto a Neumología con el 73,11%<sup>119</sup> y Microbiología Clínica de 78,26%<sup>119</sup>. En definitiva, se han identificado los autores que constituyen la élite del campo de la biología de la reproducción, ya que son los que publican en las revistas de mayor FI a lo largo de un periodo de 10 años y en el que se han valorado únicamente artículos originales, que constituyen la tipología documental de la información de vanguardia.

## **5.4. Las instituciones**

Las instituciones de los Estados Unidos desarrollan un papel como líderes de la investigación gracias a entidades como Harvard University. Esta universidad es la más

antigua de Estados Unidos, fundada en 1636 por colonos ingleses en la región de Nueva Inglaterra<sup>120</sup>. University of California es un sistema de universidades públicas del estado federado de California que aglutina diez universidades en distintas poblaciones del estado<sup>121</sup>. Ambas instituciones juntas forman un gran potencial investigador a nivel mundial.

En Francia destaca Institut National de La Santé et de La Recherche Médicale, fundada en 1964. Se trata de una institución pública creada bajo el auspicio del Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación Superior Investigación y dedicada íntegramente a la salud humana<sup>122</sup>. En los Países Bajos se encuentra Academic Medical Center, que es el hospital universitario afiliado a la Universidad de Amsterdam<sup>123</sup>.

En España, Instituto Valenciano de Infertilidad nació en 1990 como la primera institución médica en España dedicada íntegramente a la reproducción asistida. En la actualidad posee 23 clínicas ubicadas en España, Argentina, Brasil, Chile, México, Panamá y Portugal<sup>124</sup>. Sus miembros han sido galardonados con numerosos premios y reconocimientos<sup>125</sup>: en 2014 se le concedió el premio *Grant for Fertility Innovation (GFI)* del congreso de ESHRE al investigador Simón, por ser el tercer mejor proyecto a nivel mundial, en el año 2011 le fue otorgado al mismo investigador el premio Jaime I a la investigación científica por su importante aportación a la medicina reproductiva y regenerativa y, ese mismo año, el doctor Pellicer fue nombrado Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Valencia. Además, en 2011 es designado embajador de la *World Endometriosis Society* el doctor García Velasco y se le

concedió el Premio de ESHRE. En 2010 se le otorgó el Premio de la Fundación Salud 2000 en medicina reproductiva a la Fundación IVI por preservar la fertilidad de los niños con cáncer. Asimismo, el IVI se alzó con el reconocimiento del premio *Best Work Place 2010*, referente internacional en consultoría de investigación y gestión de la Sociedad Española de Fertilidad en Valencia, Premio de ESHRE en 2011 en Estocolmo al Dr. García Velasco.

Reflejo de su actividad multidisciplinar fue la constitución en en 1997 de la Fundación IVI con tres pilares fundamentales de desarrollo:

- Investigación, para mejorar los tratamientos de reproducción asistida disminuyendo sus efectos adversos.
- Docencia, divulgando el conocimiento en materia de reproducción humana entre profesionales y ciudadanos.
- Acción Social, cooperando en acciones de solidaridad para ayudar a colectivos con escasos recursos económicos<sup>125</sup>.

En cuanto a la colaboración interinstitucional, en el presente estudio, es muy elevada. El 94,41% de los trabajos están firmados en colaboración con 2 o más instituciones, siendo el patrón más frecuente los firmados por 3 instituciones diferentes que alcanza el 17,93% de los trabajos. Los documentos con colaboraciones elevadas suelen ser escritos de consenso, resultados de grupos de trabajo o reuniones que se publican cumpliendo todos los requisitos para su categorización

como artículos. Por ejemplo: *Harmonization of description and classification of fetal observations: Achievements and problems still unresolved Report of the 7th Workshop on the Terminology in Developmental Toxicology Berlin, 4-6 May 2011* (34 colaboraciones); o *IFPA Meeting 2012 Workshop Report III: Trophoblast deportation, gestational trophoblastic disease, placental insufficiency and fetal growth restriction, trophoblast over-invasion and accreta-related pathologies, placental thrombosis and fibrinolysis* (33 colaboraciones); o *Progesterone receptor gene polymorphisms and risk of endometriosis: results from an international collaborative effort* (29 colaboraciones).

La colaboración internacional en la categoría *Reproductive Biology* es muy importante porque favorece la citación de los trabajos, ejerce un mayor interés y certifica unos resultados consensuados y con una mayor repercusión<sup>126,127</sup>. Esta internalización se evidencia gracias a los indicadores bibliométricos, generando una mayor movilidad de los estudiantes, produciendo grupos y redes de colaboración internacionales<sup>128</sup>, convenios y acuerdos entre instituciones de diferentes países. Sin embargo, en el decenio estudiado, se observa que en el último año se ha producido un incremento de los trabajos publicados por miembros de la misma institución. Este aumento habría que analizarlo en el conjunto de los años y estudiarlo en su contexto para poder determinar posibles causas.

Como se ha comentado anteriormente, una de las limitaciones del estudio afecta a la metodología aplicada en la ejecución del trabajo, que favorece la presencia de macroinstituciones en detrimento de las unidades de investigación menores<sup>75</sup>. Las

líneas de investigación a seguir podrán continuar con estudios que complementen la información generada en la presente tesis.

Uno de los aspectos a tener en cuenta es la sobrerrepresentación de la colaboración institucional generada por la multiplicidad de afiliaciones de los autores firmantes. El efecto de la duplicación produce que Instituto Valenciano de Infertilidad aparezca en el primer lugar de la afiliación en 175 registros, sin embargo se le contabilizan 390 firmas. Hay que considerar que se analizan todas las afiliaciones con las que el autor firma, con lo que la pertenencia a distintas instituciones puede producir una sobrepresencia de ellas. Un ejemplo de esta circunstancia es, además de la mencionada colaboración entre Instituto Valenciano de Infertilidad y Universitat de València, la que existe entre Hospital Clínico de Valencia y Universitat de València y, a nivel internacional, entre el hospital universitario Universitair Ziekenhuis Brussel y la universidad Vrije Universiteit Brussel.

La red institucional obtenida muestra una extensa colaboración formada por 47 entidades que traspasa fronteras e incluso continentes. Existen instituciones bien posicionadas, sobre todo universidades como la de Copenhague, California, Aarhus y Harvard que establecen relaciones con entidades de otros países, sin descartar las colaboraciones nacionales. Se observa, de esta manera, una disposición por interrelacionarse de manera cooperativa con diversos actores, exteriorizando el creciente interés por integrar redes de trabajo científico más globalizadas.

En el análisis de colaboración de las instituciones por revistas, sí que se identifican redes nacionales de actividad científica a partir de las colaboraciones más intensas.

Así, en *Fertility and Sterility* existe una máxima colaboración entre National Institutes of Health y National Institute Child Health Human Development (137 colaboraciones) ambas estadounidenses y, en segundo lugar, se sitúan las españolas Instituto Valenciano de Infertilidad y Universitat de València (131 colaboraciones). En *Human Reproduction Update* destaca la colaboración entre Vrije Universiteit Amsterdam y Academic Medical Center Amsterdam (9) de los Países Bajos. En *Biology Reproductive* las francesas French National Institute for Agricultural Research y Centre National de la Recherche Scientifique (107). En *Human Reproduction* destaca la colaboración entre Universitair Ziekenhuis Brussel y Centre for Reproductive Medicine (156). En *Molecular Human Reproduction* la colaboración sueca entre Karolinska University Hospital y Karolinska Institute (20). En la revista *Journal Reproduction Immunology* entre Centre National de la Recherche Scientifique y Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (14) ambas francesas. En *Reproductive Toxicology* las entidades estadounidenses Environmental Protection Agency y Research Triangle Park (43). En *Reproductive Biomedicine Online* las instituciones belgas Universitair Ziekenhuis Brussel y el Centre for Reproductive Medicine (44). En *Seminars* de nuevo las españolas Instituto Valenciano de Infertilidad y Universitat de València (11). Finalmente, en *Reproduction* las instituciones francesas French National Institute for Agricultural Research y Centre National de la Recherche Scientifique (49) y en *Placenta* las instituciones inglesas Saint Marys Hospital y Manchester University (62).

La temática homogénea vendría determinada por el hecho de publicar en una determinada revista. Sin embargo, existen los canales de comunicación no formales que se establecen entre los científicos con intereses comunes pertenecientes a

diferentes instituciones, algo que fue definido por Price con el término “colegio invisible”<sup>129</sup>. En trabajos posteriores, se ha apuntado que se trata más bien de grupos “informales”, debido a que los métodos de análisis de los clústeres tienen un valor limitado y no permite la diferenciación de las escuelas de investigación científica<sup>130</sup>.

Un aspecto a resaltar es que, de los catorce grupos de colaboración de la red institucional, en diez de ellos las universidades ocupan un papel intermediador, debido a la función que desempeñan estos organismos públicos de conducir la investigación y generar el conocimiento, mientras que las instituciones privadas e institutos tienen una orientación clásicamente más comercial<sup>80</sup>.

## 5.5. Países

La supremacía norteamericana en productividad queda patente al igual que en otras disciplinas: Cardiología<sup>105</sup>, Drogodependencias<sup>70</sup>, Neurología<sup>131</sup> y Pediatría<sup>132</sup>. Sin embargo, en el indicador de impacto (citas/trabajo), son los países del norte de Europa los que ocupan las primeras posiciones: Dinamarca, Bélgica, Suecia, Países Bajos e Irlanda.

No se ha encontrado ningún artículo escrito en otra lengua que no sea el inglés, por lo que los autores se ven en la obligación de utilizar este idioma para no mermar el impacto de sus publicaciones y ver aumentadas las posibilidades de citación<sup>88</sup>. Este hecho ha puesto en entredicho en numerosas ocasiones el FI editado por ISI, pero,

concretamente, los investigadores españoles tienen una predisposición a publicar en revistas indexadas en WOS, propiciada porque la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora las mantiene como referentes de la calidad investigadora<sup>127</sup>.

España establece la mayor intensidad de colaboración con Estados Unidos, como corroboran otros estudios internacionales<sup>75</sup>. En el contexto europeo, España colabora principalmente con países cercanos a su situación geográfica, fundamentalmente de Europa occidental<sup>70</sup>. La colaboración con países latinoamericanos es más moderada, aunque la apertura de centros de tratamiento e investigación en Sudamérica puede producir un aumento de la colaboración en el futuro. Apenas se establece cooperación con los países asiáticos, hecho que podría deberse a estilos de vida muy diferentes de la población asiática, que enmarca las líneas de investigación en otros aspectos, hipótesis que se deberían abordar en futuros trabajos.

En cuanto a la productividad relativa en función de los habitantes, cabe destacar cómo países alejados de las primeras posiciones en productividad absoluta ascienden en estos ranking relativos a población, como es el caso de Israel. Los países europeos copan los primeros puestos en cuanto a productividad relativa según la población, destacando Dinamarca, Bélgica y los Países Bajos. Estos datos coinciden con el indicador que muestra el número de investigadores dedicados a la investigación y desarrollo: Dinamarca (6.730 investigadores por cada millón de habitantes), Países Bajos (6.193) y Bélgica (3.982).

En relación con el PIB, ascienden países de otros continentes como India, que en el presente estudio se sitúa en primera posición, adelantando puestos respecto a anteriores estudios, como el de Kremer, que abarca la década de los noventa<sup>77</sup>. Se trata de países en los que se destina una creciente inversión en investigación, aunque el porcentaje del PIB reservado a la misma es aún minoritario, como muestran los últimos datos publicados del Banco Mundial correspondientes a 2011: India (0,81% del PIB es invertido en investigación y desarrollo), Egipto (0,43%), Turquía (0,86%) y Brasil (1,21%)<sup>101</sup>. En Europa, los resultados obtenidos sitúan en las primeras posiciones a Reino Unido, Italia y España, que se ajustan a los porcentajes de PIB destinado a la investigación y desarrollo generados por los indicadores mundiales: el 1,78% en Reino Unido, el 1,25% en Italia y en España el 1,36%. Es notorio el tercer puesto de España en PIB relativo, ya que se encontraba en la octava posición en el estudio publicado en el año 2009 por Griesinger<sup>80</sup>.

La tendencia actual en España muestra un descenso del 2,8% del gasto total en I+D en 2013 respecto al año anterior<sup>133</sup>. Además, durante el año 2013, las actividades de I+D se financiaron principalmente por el sector empresas (46,3%) y la administración pública (41,6%), seguidos de fondos del extranjero (7,4%), quedando en cuarto lugar la enseñanza superior (4,1%) y en quinto las instituciones privadas sin fines de lucro (0,6%). Como reflejan los datos, las empresas van tomando el relevo en la financiación de la investigación, destacando empresas farmacéuticas como: Ferring, Merck Serono, MSD, OvaScience, Pantharei Bioscience, Schering, Actavis, Andromed, Ardana, COGI, Euroscreen, FinoxBiotech, Genovum, Gedeon Richter, Organon, PregLem, Roche, Schering, Serono, Uteron, Watson Laboratories y Wyeth.

La prevalencia global de la infertilidad en 2014 se estimó entre un 3,5% y un 16,7% en los países en desarrollo, y entre un 6,9% a un 9,3% en los países desarrollados<sup>134</sup>. Según los informes de algunas regiones de África subsahariana, la tasa de prevalencia es del 30% al 40%. La tendencia actual es poder proporcionar asistencia en estas regiones, por lo que los profesionales de la salud y los responsables políticos deben estimar estas directrices. Considerando la realidad, se sugieren tres direcciones futuras para la investigación y la intervención:

- la primera, abordar las causas prevenibles de la infertilidad;
- en segundo lugar, proporcionar apoyo y alternativas para la infertilidad, y
- por último, fomentar nuevas iniciativas *Low cost IVF* para mejorar la disponibilidad, accesibilidad y aceptabilidad de la tecnología de reproducción asistida en todo el mundo<sup>135</sup>.

Existen iniciativas para generar foros de intercambio, debatir nuevas ideas clínicas y científicas y fomentar la colaboración internacional, tales como los encuentros anuales organizados en 2015 por ESHRE, que ha celebrado la 31ª edición en Lisboa; ASRM celebró la 71ª en Baltimore, Society for Reproductive Investigation que organizó la 63ª en San Francisco y el de Society for the Study of Reproduction en San Juan de Puerto Rico en su 48ª edición.

## 5.6. Palabras clave

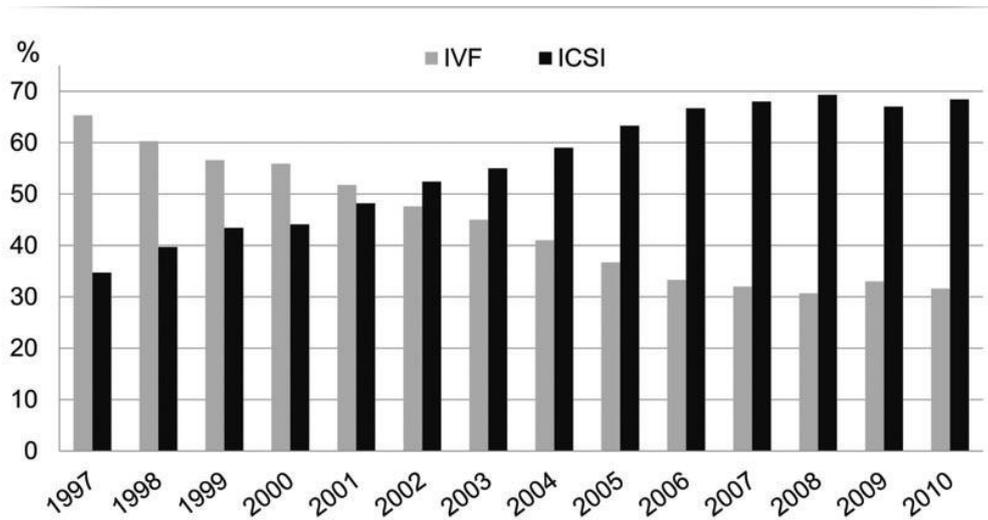
El estudio de la evolución de las palabras clave más frecuentes muestra que en 2004 eran: *testis* (94), *ovary* (89), *sperm* (88), *spermatogenesis* (82), *gamete biology* (79) e *infertility* (78), mientras que en el año 2013 son: *endometriosis* (76), *polycystic ovary syndrome (PCOS)* (56), *preeclampsia* (53) y *male infertility* (52).

Es importante señalar que se haya progresado desde formas de reproducción asistida más generales a problemas de salud más concretos en la naturaleza de la mujer y de sus descendientes<sup>76</sup>. Es una señal de la especificidad a la que se está trabajando en la investigación en este campo.

Los datos aportados por el informe de ESHRE revelan cómo a lo largo de los últimos 10 años, técnicas más específicas como la ICSI representan cerca del 70% de los tratamientos frente a la FIV, que ha disminuido a niveles del 30% (figura 62).

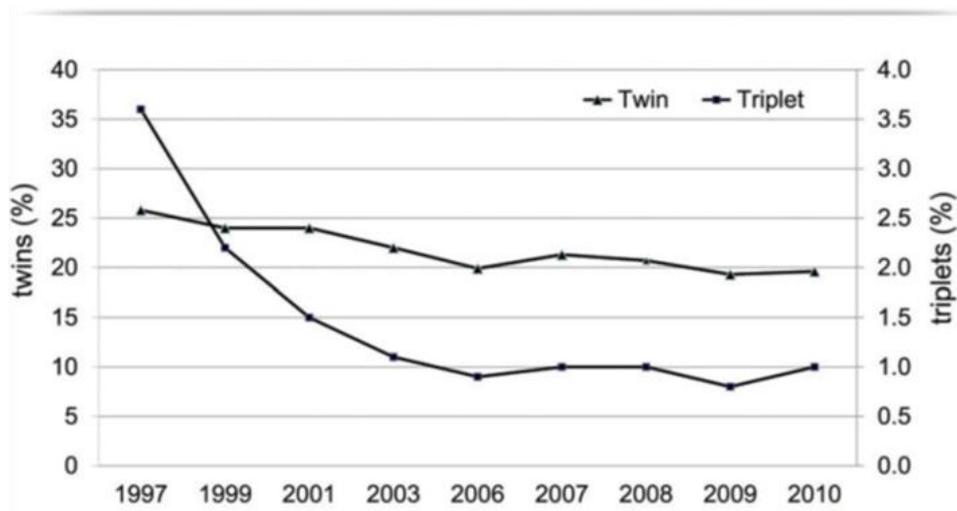
De hecho, los informes europeos anuales, no solo recogen el dato numérico de los tratamientos realizados, sino que incluyen indicadores de calidad longitudinales que abarcan más allá del número de tratamientos realizados, como son el porcentaje de nacimientos dobles y triples (figura 63).

Figura 62: Distribución de los tratamientos de FIV e ICSI en Europa ( 1997-2010).



Fuente: European Society Human Reproduction and Embryology.  
 Recuperado el 12/02/2015 de <https://www.eshre.eu>

Figura 63: Porcentaje de nacimientos dobles y triples tras tratamientos con FIV e ICSI.



Fuente: European Society Human Reproduction and Embryology.  
 Recuperado el 12/02/2015 de <https://www.eshre.eu>

En cuanto a los términos más frecuentemente utilizados en las revistas estudiadas, los resultados obtenidos concuerdan con el hecho de que la revista *Human Reproduction* comparta un gran número de términos con las revistas de temática común, como son *Biology of Reproduction* y *Fertility and Sterility*, mientras que estas últimas poseen ámbitos de investigación exclusivos de ellas. En cierto modo, mientras que *Fertility and Sterility* estudia problemas de infertilidad y alteraciones de la reproducción humana, *Biology of Reproduction* cubre todos los aspectos de la reproducción en los vertebrados, y *Human Reproduction* solo refiere publicaciones que cubren la clínica y aspectos médicos de la fisiología, patología y endocrinología de la reproducción.

Finalmente, como futuras líneas de investigación para continuar este trabajo se proponen la comparativa de los trabajos indizados en otras bases de datos, el análisis de unidades institucionales menores, la proyección de la colaboración institucional y la identificación de las diferentes TRA con los grupos de trabajo.



## **6. CONCLUSIONES**



### *Productividad científica*

1. Son 11 revistas las que forman parte del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* del JCR en el periodo objeto de estudio (2004-2013). Todas ellas con un FI medio del decenio comprendido entre 7,382 y 2,136.
2. El número de artículos originales publicados es de 20.006, incrementándose de 3.492 en 2004 hasta 4.387 en 2013, siendo las revistas con mayor número de documentos *Fertility and Sterility* (n=5.153); *Human Reproduction* (n=4.157) y *Biology of Reproduction* (n=2.845).
3. El número total de autores diferentes ha sido de 51.004, de los que 32.947 (el 64,60%) ha publicado un único trabajo (autores ocasionales) y 1.430 (2,80%) diez o más, pero publica el 22,38% de los trabajos. Los autores más productivos son Devroey (n=161); Pellicer (n=127); van der Veen (n=100); Tournaye (n=92) y Simón (n=82).
4. Los trabajos han sido firmados por 9.752 instituciones diferentes de las que 341 son españolas. Cuatro instituciones han publicado más de 300 artículos: Harvard University (n=670); Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (n=606); University of California (n=591) y Academic Medical Center Amsterdam (n=504).
5. Un total de 106 países han participado en la elaboración de los 20.006 artículos. El país más productivo es Estados Unidos (n=6.279) seguido de Reino Unido (n=2.101), Italia (n=1.265), Japón (n=1.264) y China (n=1.186).

### *Colaboración científica*

6. La coautoría es muy elevada (99,36%), situándose entre 6 y 8 el número de colaboradores por trabajo más frecuente. El índice de colaboración ha aumentado progresivamente de 5,20 autores por trabajo en 2004 a 6,24 autores en 2013, siendo la media de todo el periodo de 5,63 autores.
7. Aplicando un umbral de 15 o más trabajos firmados en colaboración, se han identificado 76 grupos de investigación, estando el mayor de los grupos conformados por 24 investigadores, seguido de un grupo de 22 y otro de 17 autores.
8. Predominan los trabajos firmados en colaboración (81,17%), y el patrón de colaboración más frecuente se sitúa entre 2 y 4 instituciones por trabajo.
9. El 65,68% de los trabajos se han publicado en colaboración entre instituciones de un mismo país, el 18,47% en colaboración entre instituciones de diferentes países y el 15,85% sin colaboración. Se han identificado 87 grupos, destacando un gran núcleo que integra 47 instituciones seguido por otro de 31, 26 y 14 miembros.

### *Citación e impacto*

10. El número total de citas recibidas es de 264.175 citas, y la media es de 13,20 citas recibidas por documento. Las revistas más citadas son *Human*

*Reproduction* (n=72.604), seguida por *Fertility and Sterility* (n=60.646) y *Biology of Reproduction* (n=45.008).

11. El 93,06% de los autores (47.463 de los 51.004 autores) han recibido al menos una cita. Los autores más citados son Fauser (n=3.840), Devroey (n=3.222), Laven (n=2.624), Norman (n=2.534) y Pellicer (n=2.432).
12. De las 9.752 instituciones, 9.221 han recibido como mínimo una cita (94,55%), siendo las instituciones más citadas Harvard University (n=8.885) de Estados Unidos, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (n=8.613) de Francia, University of California (n=7.789) de Estados Unidos, Centre for Reproductive Medicine (n=7.383) de Bélgica y Erasmus MC (n=6.571) de los Países Bajos.
13. El indicador índice de impacto (citas/trabajo) es mayor en países como Dinamarca (18,27), seguido de Bélgica (17,20), Suecia (17,15), Países Bajos (16,95) e Irlanda (16,08).

### ***Productividad relativa según el número de habitantes y PIB***

14. En la productividad relativa según el número de habitantes, destacan países que en productividad absoluta ocupan puestos inferiores, como Dinamarca, Bélgica, Israel, Países Bajos y Suecia. Otros países, como Finlandia, Nueva Zelanda, Austria, Suiza y Noruega, ascienden posiciones en este ranking.
15. La productividad relativa según el PIB per cápita está liderada por India, China, Estados Unidos, Egipto y Reino Unido. Resaltar otros países como

Turquía, Brasil, Kenia, Irán y Argentina, que mejoran notablemente su posición relativa.

### *Ámbitos temáticos de investigación*

16. Las palabras clave más utilizadas por las revistas con mayor número de citas son *in vitro fertilization* (n=576), *endometriosis* (n=390), *infertility* (n=360), *polycystic ovary syndrome (PCOS)* (n=309) y *pregnancy* (n=241) en *Fertility and Sterility* y en *Human Reproduction*. En *Biology of Reproduction* los términos más frecuentes implican un ámbito temático más generalizado: *testis* (n=402), *ovary* (n=338), *pregnancy* (n=338), *spermatogenesis* (n=327) y *gamete biology* (n=315).

### *España en el contexto europeo y mundial*

17. España ocupa la undécima posición con 852 trabajos publicados durante la década y 11.494 citas en el ranking mundial. Posee una media de índice de impacto de 13,49 citas/trabajo y han participado 341 instituciones diferentes. Dentro de los países europeos, España ocupa la séptima posición.
18. Los autores españoles más productivos son Pellicer (n=127), Simón (n=82) y Remohí (n=74), y los más citados son Pellicer (n=2.432), Lourdes Ibáñez (n=2.123) y Remohí (n=1.500)

19. Las instituciones españolas más productivas son: Instituto Valenciano de Infertilidad (n=390), Universitat de València (n=151), Universitat Autònoma de Barcelona (n=97), Instituto Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (n=96) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (n=84).
20. España ha establecido 644 colaboraciones con 42 países distintos, principalmente con Estados Unidos, (18,94% de las colaboraciones totales) y con los países de Europa Occidental, entre las que destaca Reino Unido, Italia, Francia, Bélgica y Alemania.
21. En cuanto al indicador relativo por población, España produce 18,27 documentos por cada millón de habitantes y ocupa el decimonoveno puesto. Se encuentra en la décima posición en el indicador relativo al PIB per cápita con 28,51 documentos por cada millón de dólares americanos.



## **7. BIBLIOGRAFÍA**



1. Zegers-Hochschild F, Adamson GD, de Mouzon J, et al. International committee for monitoring assisted reproductive technology (ICMART) and the world health organization (WHO) revised glossary of ART terminology, 2009. *Fertil Steril*. 2009; 92(5):1520-1524.
2. World Health Organization, Department of Reproductive Health and Research. Reproductive health indicators: Guidelines for their generation, interpretation and analysis for global monitoring. . 2006.
3. Santana Pérez F. La infertilidad, una agenda prioritaria de investigación: A priority research agenda. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2015;26(2):105-107.
4. Uribe Larrea LL. El impacto psicológico de la infertilidad. *Papeles del psicólogo*. 2008;29(2):158-166.
5. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. . 2010; 5th edn.
6. Mascarenhas M, Cheung H, Mathers C, Stevens G. Measuring infertility in populations: Constructing a standard definition for use with demographic and reproductive health surveys. *Population Health Metrics*. 2012;10(1):17.
7. Larsen U. Research on infertility: Which definition should we use? *Fertil Steril*. 2005; 83(4):846-852.

8. Kupka MS, Ferraretti AP, de Mouzon J, et al. Assisted reproductive technology in europe, 2010: Results generated from european registers by ESHRE. *Human Reproduction*. 2014.
9. Banco mundial. <http://datos.bancomundial.org/>. Updated 2015.
10. EUROSTAT. <http://ec.europa.eu/eurostat>. Updated 2015.
11. Instituto Nacional de Estadística, INE. Fenómenos demográficos. movimiento natural de la población. <http://www.ine.es/>. Updated 2015.
12. Martínez-Herrero M. La política familiar como instrumento de igualdad: Distintas concepciones europeas. *Lan Harremanak.Revista de Relaciones Laborales*. 2011(18).
13. Becker GS, de Grado CP. *Tratado sobre la familia*. Vol 1. Madrid: Alianza editorial; 1987.
14. Andres de Llano JM, Alberola Lopez S, Garmendia Leiza JR, Quinones Rubio C, Cancho Candela R, Ramalle-Gomara E. Birth rates evolution in spain. birth trends in spain from 1941 to 2010. *An Pediatr (Barc)*. 2015;82(1):e1-6.
15. Blanco García AI, Doménech Delgado BL, López Rodríguez MS, Marcos Santiago MdR. *Nuevas visiones de la maternidad*. España: Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales; 2002.
16. Davia MA, Legazpe N. Factores determinantes en la decisión de tener el primer hijo en las mujeres españolas. *Papeles de población*. 2013;19(75):183-212.

17. Martínez KR, Vidal MJM. Factores clínico-terapéuticos que influyen en el logro de embarazo en pacientes tratadas por fertilización in vitro. *Rev Cubana Endocrinol.* 2015;26(2):2.
18. Chandra A, Copen CE, Stephen EH. Infertility service use in the united states: Data from the national survey of family growth, 1982–2010. *Natl Health Stat Report.* 2014;73:1-21.
19. Lucas Marín A. *La realidad social: Transformaciones recientes en españa.* 4th ed. Pamplona: S.A. Eunsa. Ediciones Universidad De Navarra; 2010.
20. Haupt A, Kane TT. *Population handbook.* Population reference bureau Washington, DC; 2004.
21. Barroso G, Karchmer S, Kably A. Un acercamiento a las técnicas de reproducción asistida. *Rev Ginecol Obstet Mex.* 2008;67:204-10.
22. Enguer Gosálbez P. *Aspectos jurídicos de la reproducción asistida.* ; 2015.
23. López Moratalla N. El precio del «milagro» de los nacimientos por las técnicas de fecundación asistida. informe ACRE nº 6. 2001;23(78):421.
24. Chang MC. Fertilization of rabbit ova in vitro. *Nature.* 1959;184(4684):466-467.
25. Steptoe PC, Edwards RG. Birth after the reimplantation of a human embryo. *Lancet.* 1978;2(8085):366.

26. Cohen J, Fehilly CB, Fishel SB, et al. Male infertility successfully treated by in-vitro fertilization. *Lancet*. 1984;323:1239-1240.
27. Feichtinger W, Kemeter P. Pregnancy After Total Ovariectomy Achieved By Ovum Donation. *The Lancet*. 1985;326(8457):722-723.
28. Handyside AH, Penketh RJA, Winston RML, Pattinson JK, Delhanty JDA, Tuddenham Egd. Biopsy Of Human Preimplantation Embryos And Sexing By Dna Amplification. *The Lancet*. 1989;333(8634):347-349.
29. Palermo G, Joris H, Devroey P, Van Steirteghem A. Pregnancies after intracytoplasmic injection of single spermatozoon into an oocyte. *Lancet*. 1992;340:17-18.
30. Tucker MJ, Wright G, Morton PC, Massey JB. Birth after cryopreservation of immature oocytes with subsequent in vitro maturation. *Fertil Steril*. 1998;70(3):578-579.
31. Navarro MC, Cisneros B, Krasnova O, Munguía P, Valerio CE, González CJ. Evolución y resultados de la clínica de fertilización asistida, centro médico ABC-santa fe. serie 2011. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 2013;58(1).
32. Healy DL, Trounson AO, Andersen AN. Female infertility: Causes and treatment. *The Lancet*. 1994;343(8912):1539-1544.

33. Petraglia F, Serour GI, Chapron C. The changing prevalence of infertility. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2013;123, Supplement 2:S4-S8.
34. Homan GF, Davies M, Norman R. The impact of lifestyle factors on reproductive performance in the general population and those undergoing infertility treatment: A review. *Human Reproduction Update*. 2007;13(3):209-223.
35. du Plessis SS, Kashou A, Vaamonde D, Agarwal A. Is there a link between exercise and male factor infertility. *Open Reprod Sci J*. 2011;3:105-113.
36. Rutstein SO SI. Infecundity, infertility, and childlessness in developing<br />Countries. DHS comparative reports no. 9. 2004;9.
37. Collins JA. Evidence-based infertility: Evaluation of the female partner. *Int Congr Ser*. 2004;1266:57-62.
38. Turchi P. Prevalence, definition, and classification of infertility. In: Cavallini G, Beretta G, eds. Springer International Publishing; 2015:5-11. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-08503-6\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-08503-6_2). 10.1007/978-3-319-08503-6\_2.
39. Rodríguez Bújez AB. Gestación tras inseminación artificial : Factores pronósticos, marcadores de aneuploidías en primer trimestre, morbilidad materno-fetal y resultados perinatales. . . <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/4225>. Accessed 3-11-2015.
40. Gaitero Martínez A. *Perfil de las gestantes en la unidad de reproducción.* ; 2008.

41. Rahman NA, Rao CV. Recent progress in luteinizing hormone/human chorionic gonadotrophin hormone research. *Molecular Human Reproduction*. 2009;15(11):703-711.
42. Kosmas IP, Tatsioni A, Fatemi HM, Kolibianakis EM, Tournaye H, Devroey P. Human chorionic gonadotropin administration vs. luteinizing monitoring for intrauterine insemination timing, after administration of clomiphene citrate: A meta-analysis. *Fertil Steril*. 2007;87(3):607-612.
43. Remohi J. *Manual práctico de esterilidad y reproducción humana: Laboratorio de reproducción asistida; 4. aspectos clínicos*. 4th ed. McGraw Hill Interamericana; 2011.
44. Checa MA, Alonso-Coello P, Solá I, Robles A, Carreras R, Balasch J. IVF/ICSI with or without preimplantation genetic screening for aneuploidy in couples without genetic disorders: A systematic review and meta-analysis. *J Assist Reprod Genet*. 2009;26(5):273-283.
45. Mastenbroek S, Twisk M, van der Veen F, Repping S. Preimplantation genetic screening: A systematic review and meta-analysis of RCTs. *Hum Reprod Update*. 2011;17(4):454-466.
46. Mastenbroek S, Repping S. Preimplantation genetic screening: Back to the future. *Hum Reprod*. 2014;29(9):1846-1850.
47. Pinborg A, Hougaard CO, Nyboe Andersen A, Molbo D, Schmidt L. Prospective longitudinal cohort study on cumulative 5-year delivery and adoption rates among

1338 couples initiating infertility treatment. *Human Reproduction*. 2009;24(4):991-999.

48. Prados F, Cabello Y, Buxaderas R, Segura A, Hernández J, Vidal E, Herrero J, Luceño F, Marqueta J, Pérez Milán F, Castilla JA. Registro de la sociedad española de la sociedad española de la sociedad española de fertilidad: Técnicas de reproducción asistida (IA y FIV/ICSI). . 2012.

49. Wang YA, Kovacs G, Sullivan EA. Transfer of a selected single blastocyst optimizes the chance of a healthy term baby: A retrospective population based study in australia 2004–2007. *Human Reproduction*. 2010;25(8):1996-2005.

50. Amorós EF. European society of human reproduction and embriology 26th annual meeting. *InDret*. 2010(3).

51. BOE. Ley 35/1988, de 22 de noviembre, sobre técnicas de reproducción asistida.<br />BOE» núm. 282, de 24 de noviembre de 1988, páginas 33373 a 33378. . 1988.

52. Cárdenas Krenz AR. *El derecho de las personas concebidas mediante técnicas de reproducción asistida a conocer su identidad biológica, desde una perspectiva biojurídica*. Chiclayo; 2014.

53. BOE. Ley 45/2003, de 21 de noviembre, por la que se modifica la ley 35/1988, de 22 de noviembre, sobre técnicas de reproducción asistida.<br />BOE» núm. 280, de 22 de noviembre de 2003, páginas 41458 a 41463. . 2003.

54. BOE. Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre técnicas de reproducción humana asistida.<br />BOE» núm. 126, de 27/05/2006. . 2006.
55. Famá MV. El derecho a la identidad del hijo concebido mediante técnicas de reproducción humana asistida en el proyecto de código civil y comercial de la nación. *Lecciones y ensayos*. 2012;90:171-171-195.
56. Borini A, Setti PEL, Anserini P, et al. Multicenter observational study on slow-cooling oocyte cryopreservation: Clinical outcome. *Fertil Steril*. 2010;94(5):1662-1668.
57. Beca JP, Lecaros A, González P, Sanhueza P, Mandakovic B. Aspectos médicos, éticos y legales de la criopreservación de embriones humanos. *Revista médica de Chile*. 2014;142(7):903-908.
58. Vázquez G, Olaya M. *Régimen jurídico de la tecnología reproductiva y la investigación biomédica con material humano embrionario*. Librería-Editorial Dykinson; 2014.
59. BOE. Ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica.BOE núm. 159, de 4 de julio de 2007, páginas 28826 a 28848 . . 2007.
60. González JJ. ¿ Es necesario un acuerdo internacional en torno al diagnóstico genético preimplantacional (DGP)? *Bioderecho.es: Revista internacional de investigación en Bioderecho*. 2014;1(1):88-101.

61. Inhorn MC, Patrizio P. Rethinking reproductive “tourism” as reproductive “exile”. *Fertil Steril*. 2009;92(3):904-906.
62. Shenfield F, de Mouzon J, Pennings G, et al. Cross border reproductive care in six european countries. *Human Reproduction*. 2010;25(6):1361-1368.
63. Culley L, Hudson N, Blyth E, Norton W, Pacey A, Rapport F. Travelling abroad for fertility treatment: An exploratory study of UK residents seeking cross-border care. *Human Reproduction*. 2010;25 (S1):i77-i79.
64. Ministerio de Economía y Competitividad. Plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. . 2012.
65. Alguacil LF, Salas E, Martín CG. ¿ Qué es la investigación traslacional? *Apuntes de Ciencia*. 2011(2):18-24.
66. Price DDS. Toward a model for science indicators. *Toward a metric of science: The advent of science indicators*. 1978:69-95.
67. Russell B. *La perspectiva científica*. Ariel; 1989.
68. Alberola V, Erkoreka A, Pérez IP, Aleixandre R, Porcel A. *Diccionario y vocabulario plurilingüe de documentación médica: Español, inglés, francés, catalán, euskera, gallego*. Departament d'Història de la Ciència i Documentació, Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia; 1999.

69. Delgado-López-Cózar E, Ruiz-Pérez R. La comunicación y edición científica fundamentos conceptuales. *Homenaje a Isabel de Torres Ramírez: Estudios de documentación dedicados a su memoria*. 2009:131-150.
70. Vidal Infer AM. *Análisis de los artículos originales publicados en revistas específicas sobre drogodependencias incluidas en el (2002-2006)*. Universitat de València, Servei de Publicacions; 2011.
71. Terrada Ferrandis ML. *Importancia y dependencia de la producción científica actual de la medicina valenciana: Estudio bibliométrico*. Valencia: Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero"; 1999.
72. Miguel Dasit A. *Estudio bibliométrico de las publicaciones españolas sobre diagnóstico por la imagen*. Universitat de València; 2003.
73. Aleixandre Benavent R, Valderrama Zurian JC, Cervera G. Producción científica nacional e internacional en drogas de diseño (1988-1997). . 2000.
74. Brown S, Tarlatzis B. *ESHRE: The first 21 years*. Oxford University Press; 2005.
75. González-Alcaide G, Aleixandre-Benavent R, Navarro-Molina C, Valderrama-Zurián JC. Coauthorship networks and institutional collaboration patterns in reproductive biology. *Fertil Steril*. 2008;90(4):941-956.
76. Aleixandre-Benavent R, Simon C, Fauser B. Trends in clinical reproductive medicine research: 10 years of growth. *Fertility and Sterility*. 2015.

77. Kremer JAM, Braat DDM, Evers JLH. Geographical distribution of publications in human reproduction and fertility and sterility in the 1990s. *Human Reproduction*. 2000;15(8):1653-1656.
78. Yang H, Pan B. Citation classics in fertility and sterility, 1975–2004. *Fertil Steril*. 2006;86(4):797.e1-797.e6.
79. Neuman R. Reproductive biomedicine. publication analysis 1996-2007. *Lab Times*. 2009;4:34.
80. Griesinger G, Schultz L, Diedrich K. Publication productivity in IVF in europe, 1990–2006. *Reproductive BioMedicine Online*. 2009;19(4):452-455.
81. Brandt JS, Downing AC, Howard DL, Kofinas JD, Chasen ST. Citation classics in obstetrics and gynecology: The 100 most frequently cited journal articles in the last 50 years. *Obstet Gynecol*. 2010;203(4):355.e1-355.e7.
82. González de Dios J, Valderrama Zurián J, González Alcaide G, Sempere A, Bolaños Pizarro M, Aleixandre Benavent R. Aproximación al "impacto" de las revistas biomédicas en ciencias neurológicas: Estudio de los indicadores bibliométricos en el journal citation reports-science citation index 2006. *Revista de neurología*. 2009;48(3):117-129.
83. Valderrama-Zurián JC, González-Alcaide G, Valderrama-Zurián FJ, Aleixandre-Benavent R, Miguel-Dasit A. Redes de coautorías y colaboración institucional en revista española de cardiología. *Revista Española de Cardiología*. 2007;60(2):117-130.

84. Sanz Menendez L. Analisis de redes sociales: O como representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de Ciencia y Tecnologia*. 2003;7:21-29.
85. Freeman LC. Centrality in social networks<br />Conceptual clarification. In: Elsevier Sequoia S.A. L, ed. *Social networks*. Vol 1. ; 1978/79:215-239.
86. López Piñero JM, Terrada ML. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico científica. (II). la comunicación científica en las distintas áreas de las ciencias médicas. *Medicina Clínica*. 1992;98(3):101-6.
87. Sancho R. Medición de las actividades de ciencia y tecnología: Estadísticas e<br />indicadores empleados. *Rev Esp Doc Cient*. 2001;24:382-404.
88. Vivancos Cerveró V. Proyección internacional de la producción científica en español. *An Doc*. 2010;13:275-84.
89. González de Dios J, González-Muñoz M, Alonso-Arroyo A, Aleixandre-Benavent R. Comunicación científica (IX). conocimientos básicos para elaborar un artículo científico. *Acta Pediatr Esp*. 2014;72(2):45-49.
90. de Granda-Orive JI, Alonso-Arroyo A, Villanueva Serrano SJ, et al. Comparison between two five year periods (1998/2002 and 2003/2007) on the production, impact and co-authorship of publications on tobacco and smoking by spanish authors using the science citation index. *Arch Bronconeumol*. 2011;47(1):25-34.

91. Aleixandre-Benavent R, Valderrama-Zurián JC, González-Alca G. El factor de impacto de las revistas científicas: Limitaciones e indicadores alternativos. *El profesional de la información*. 2007.
92. Bordons M, Fernández MT, Gómez I. Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance. *Scientometrics*. 2002;53(2):195-206.
93. Buster JE. Fertility and sterility: An evaluation. *Fertil Steril*. 2006;86(4):790-794.
94. Duncan F, Derman B, Woodruff T. A small field for fertile science: The low visibility of reproductive science in high impact journals. *J Assist Reprod Genet*. 2014;31(5):511-520.
95. National Institute of Health and Human Services. National institutes of health: Funding by center. <http://report.nih.gov/NIHDatabook/Charts/Default.aspx?showm=Y&chartId=206&categoryId=2>. Updated 2015.
96. Yoshimura Y. Bioethical aspects of regenerative and reproductive medicine. *Human cell*. 2006;19(2):83-86.
97. Brouillet M, Turner L. Bioethics, religion, and democratic deliberation: Policy formation and embryonic stem cell research. *HEC Forum*. 2005;17(1):49-63.

98. Woodruff TK. The oncofertility consortiummdash]addressing fertility in young people with cancer. *Nat Rev Clin Oncol*. 2010;7(8):466-475.
99. Deaton A. The financial crisis and the well-being of americans. *Oxf Econ Pap*. 2012;64(1):1-26.
100. Redondo Capafons S, Arcenillas P, Giménez N, et al. Impacto de la crisis económica en la actividad de un comité ético de investigación clínica. *Farmacia Hospitalaria*. 2014;38(6):454-460.
101. Banco Mundial.  
<http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD/countries/1W?display=default>. Updated 2014.
102. Smith U, Sipido K, Dive C, Nicod L. Alliance for biomedical research in europe. *EMBO Mol Med*. 2011;3(9):505-506.
103. Romaní F, Huamaní, Charles & González-Alcaide, Gregorio. Estudios bibliométricos como línea de investigación en las ciencias biomédicas: una aproximación para el pregrado. *Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana*. 2011;14:52-62.
104. Bordons M, Murillo F, Fernández M., Gómez I. Internacionalización de la producción científica en españa en radiología y neuroimagen (1996-2003). *Radiología*. 2006;48:137-46.

105. Aleixandre-Benavent R, Alonso-Arroyo A, Chorro-Gascó FJ, et al. La producción científica cardiovascular en España y en el contexto europeo y mundial (2003-2007). *Revista Española de Cardiología*. 2009;62(12):1404-1417.
106. Aleixandre,R.,Porcel,A., Agullo<sup>3</sup> A, Marset S, Abad F. Diez años de la revista atención primaria (1984-1993): Análisis bibliométrico y temático. *Atención Primaria*. 1996;17(3):225-230; 230.
107. López-Briz E., Martí-Bonmatí E., Cervera P., Barreda A., Guevara J., Blasco I. La farmacia hospitalaria en España vista a través de tres revistas de la especialidad. *farm clin*. 1990;7:560-70. *Farmacia Clinica*. 1990;7:560-570.
108. Weeks WB, Wallace AE, Kimberly BC. Changes in authorship patterns in prestigious US medical journals. *Soc Sci Med*. 2004;59(9):1949-1954.
109. Maltrás Barba B. Los indicadores bibliométricos: Fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia. *Gijón: Trea*. 2003.
110. Narin F. *Evaluative bibliometrics: The use of publications and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. Cherry Hill: Computer Horizons.; 1976.
111. González Alcaide G, Valderrama Zurián JC, Aleixandre Benavent R, Alonso Arroyo A, de Granda Orive JI, Villanueva Serrano S. Redes de coautoría y colaboración de las instituciones españolas en la producción científica sobre drogodependencias en biomedicina 1999-2004. *Trastornos Adictivos*. 2006;8(2):78-114.

112. Agulló Calatayud V, González Alcaide G, Valderrama Zurián J, Alexandre Benavent R. Consumption of anabolic steroids in sport, physical activity and as a drug of abuse: An analysis of the scientific literature and areas of research. *British Journal of Sports Medicine* 42(2):103-9. *British Journal of Sports Medicine*. 2008;42(2):103-9.
113. Ávila-Toscano JH, Marengo-Escuderos A, Madariaga Orozco C. Indicadores bibliométricos, redes de coautorías y colaboración institucional en revistas colombianas de psicología. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 2014;32(1):167-182.
114. Acosta A. Cómo definir autoría y orden de autoría en artículos científicos usando criterios cuantitativos. *Universitas Scientiarum*. 2007;12(1):67-81.
115. Fees F. Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals. international committee of medical journal editors, ICMJE, 2014. <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>. Updated 2014.
116. López Ferrer M, Osca Lluch J. Una aproximación a la psicología en España desde el análisis de redes sociales. *Revista de historia de la psicología*. 2009;30(4):55-73.
117. Tomás-Casterá V, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C. Estudio bibliométrico de la producción científica y uso de la revista chilena de nutrición a través de la red Scielo (2002 a 2007). 2010; 37:330-9. *Rev Chil Nutr*. 2010;37:330-9.

118. López-Torres Hidalgo J, Basora Gallisà J, Orozco Beltrán D, Bellón Saameño JÁ. Mapa bibliométrico de la investigación realizada en atención primaria en españa durante el periodo 2008-2012. *Atención Primaria*. 2014;46(10):541-548.
119. González-Alcaide G, Valderrama-Zurián JC, Ramos-Rincón JM. Producción científica, colaboración y ámbitos de investigación en enfermedades infecciosas y microbiología clínica (2003–2007). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2010;28(8):509-516.
120. Harvard University. Harvard university. <http://www.harvard.edu/>. Updated 2015.
121. University of California. University of california. <http://universityofcalifornia.edu/>. Updated 2015.
122. Institut National de La Santé et de La Recherche Médicale. *Institut national de la santé et de la recherche médicale*. <http://www.inserm.fr/>. Updated 2015.
123. Academisch Medisch Centrum. AMC. <https://www.amc.nl/web/Zorg.htm>. Updated 2015.
124. IVI. Instituto valenciano de infertilidad. <http://www.ivi.net/ivi-internacional.aspx>. Updated 2015.
125. IVI. Fundación IVI. <http://www.ivi.net/La-Fundacin.aspx>. Updated 2015.

126. Glänzel W, Schubert A, Czerwon H. A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the european union (1985–1995). *Scientometrics*. 1999;45:185-202.
127. Bolaños Pizarro M. Análisis de la productividad, colaboración e impacto científico de la cardiología española (1999-2008). ; 2012.
128. Oregioni MS, López MP. Cooperación internacional en ciencia y tecnología: La voz de los investigadores. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*. 2014;8(22):57-73.
129. Price D, Beaver D. Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*. 1966;21(11):1011-8.
130. Gmür M. Co-citation analysis and the search for invisible colleges: A methodological evaluation. *Scientometrics*. 2003;57(1):27-57.
131. Aleixandre-Benavent R, González de Dios J, Bolaños-Pizarro M, et al. Productivity and impact of spanish research into multiple sclerosis (1996-2010)| productividad e impacto de la investigación española sobre esclerosis múltiple (1996-2010). *Rev Neurol*. 2013;56:409-419.
132. Alonso-Arroyo A, González de Dios J, Bolaños-Pizarro M, et al. Análisis de la productividad e impacto científico de la pediatría española (2006-2010). *Anales de Pediatría*. 2013;78(6):409.e1-409.e17.

133. INE. Instituto nacional de estadística. investigación y desarrollo tecnológico.  
<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp057&file=inebase&L=0>. Updated 2015.
134. Bahamondes L, Makuch MY. Infertility care and the introduction of new reproductive technologies in poor resource settings. *Reprod Biol Endocrinol*. 2014;12:87.
135. Inhorn MC, Patrizio P. Infertility around the globe: New thinking on gender, reproductive technologies and global movements in the 21st century. *Hum Reprod Update*. 2015;21(4):411-426.



## **8. ANEXOS**



**ANEXO I: Indicadores bibliométricos de las categorías del que publican trabajos relacionados con la Medicina Reproductiva (2004-2013).**

Categoría: REPRODUCTIVE BIOLOGY							
Año	Artículos	Citas totales	Citas/Artículo	Factor Impacto Medio	Índice Inmediatez	Vida Media	Nº Revistas
2013	4.387	166.237	37,89	2,276	0,607	7,5	30
2012	4.239	162.749	38,39	2,385	0,527	7,4	28
2011	4.237	150.964	35,63	2,276	0,567	7,2	28
2010	4.409	144.460	32,76	2,423	0,526	7,0	26
2009	4.269	132.776	31,10	2,243	0,478	6,9	26
2008	3.860	127.903	33,14	2,439	0,524	6,7	25
2007	3.685	112.879	30,63	2,370	0,514	6,3	25
2006	3.603	106.375	29,52	2,370	0,487	6,1	24
2005	3.405	101.167	29,71	1,774	0,463	6,0	24
2004	3.492	88.986	25,48	1,695	0,471	5,9	24
Categoría: ENDOCRINOLOGY & METABOLISM							
Año	Artículos	Citas totales	Citas/Artículo	Factor Impacto Medio	Índice Inmediatez	Vida Media	Nº Revistas
2013	16.731	768.976	45,96	2,732	0,853	7,0	124
2012	15.805	718.031	45,43	2,659	0,84	6,9	122
2011	15.363	667.706	43,46	2,478	0,761	6,8	122
2010	14.475	644.196	44,50	2,796	0,784	6,6	116
2009	13.371	607.774	45,45	2,628	0,766	6,6	105
2008	13.022	574.129	44,09	2,791	0,755	6,4	93
2007	12.886	519.082	40,28	2,566	0,682	6,2	92
2006	12.016	477.295	39,72	2,442	0,639	6,2	93
2005	12.148	455.238	37,47	2,290	0,627	6,1	89
2004	11.583	421.709	36,41	2,337	0,605	6,0	87
Categoría: OBSTETRICS & GYNECOLOGY							
Año	Artículos	Citas totales	Citas/Artículo	Factor Impacto Medio	Índice Inmediatez	Vida Media	Nº Revistas
2013	11.127	304.369	27,35	1,792	0,53	7,0	78
2012	11.289	295.731	26,20	1,804	0,455	7,0	78
2011	10.772	272.925	25,34	1,646	0,467	6,9	79
2010	10.351	256.476	24,78	1,616	0,418	6,8	77
2009	9.783	244.056	24,95	1,658	0,399	6,8	70
2008	8.658	226.595	26,17	1,757	0,445	6,8	61
2007	8.164	189.509	23,21	1,429	0,402	6,7	60
2006	7.710	175.767	22,80	1,621	0,395	6,7	59
2005	7.496	169.645	22,63	1,468	0,352	6,8	57
2004	6.878	149.411	21,72	1,184	0,324	6,8	55

Categoría: PEDIATRICS							
Año	Artículos	Citas totales	Citas/Artículo	Factor Impacto Medio	Índice Inmediatez	Vida Media	Nº Revistas
2013	15.144	383.190	25,30	1,530	0,423	7,4	118
<b>2012</b>	14.816	365.605	24,68	1,382	0,396	7,3	122
2011	14.255	338.560	23,75	1,450	0,396	7,1	115
2010	13.774	319.692	23,21	1,314	0,36	7,1	109
2009	12.648	297.188	23,50	1,406	0,344	7,2	94
2008	12.105	281.268	23,24	1,252	0,349	7,2	86
2007	10.753	236.924	22,03	1,258	0,319	7,1	78
2006	10.694	221.909	20,75	1,152	0,322	7,1	74
2005	9.891	204.727	20,70	1,102	0,288	7,1	73
2004	9.132	184.833	20,24	1,099	0,293	7,0	70
Categoría: MEDICINE, GENERAL & INTERNAL							
Año	Artículos	Citas totales	Citas/Artículo	Factor Impacto Medio	Índice Inmediatez	Vida Media	Nº Revistas
2013	19.807	1.112.385	56,16	1,273	1,156	8,1	156
2012	19.730	1.053.562	53,40	1,078	1,092	8,0	155
2010	18.776	959.713	51,11	1,104	0,980	7,6	153
2011	18.962	986.175	52,01	1,132	0,991	7,7	155
2009	16.599	913.720	55,05	1,275	1,169	7,5	133
2008	13.909	874.710	62,89	1,492	1,295	7,3	107
2007	13.352	770.230	57,69	1,331	1,229	7,1	100
2006	12.593	728.488	57,85	1,188	1,277	7,1	103
2005	12.600	695.155	55,17	0,971	1,265	7,0	105
2004	11.583	421.709	36,41	2,337	0,605	6,0	87

**ANEXO II: Factor de impacto de las revistas del primer cuartil seleccionadas de la categoría  
*Reproductive Biology* del (2004-2013).**

Revistas	ISSN	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	FI Promedio
BIOLOGY REPRODUCTION	0006-3363	3,550	3,583	3,498	3,670	3,469	3,300	3,870	4,009	4,027	3,451	3,643
FERTILITY AND STERILITY	0015-0282	3,170	3,114	3,277	3,168	4,167	3,970	3,958	3,775	4,174	4,295	3,707
HUMAN REPRODUCTION	0268-1161	3,365	3,669	3,769	3,543	3,773	3,859	4,357	4,475	4,670	4,585	4,007
HUMAN REPRODUCTION UPDATE	1355-4786	4,194	5,449	6,793	7,257	7,590	7,042	8,755	9,234	8,847	8,657	7,382
JOURNAL REPRODUCTION IMMUNOLOGY	0165-0378	2,726	2,220	2,536	3,011	2,778	2,519	2,204	2,966	2,342	2,373	2,568
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	1360-9947	3,072	3,191	2,760	2,871	2,537	3,005	3,506	3,852	4,542	3,483	3,282
PLACENTA	0143-4004	2,683	2,883	2,969	3,238	2,775	2,767	2,985	3,693	3,117	3,285	3,040
REPRODUCTION BIOMEDICINE ONLINE	1472-6483	0,000	0,000	3,206	2,840	2,954	2,380	2,285	2,042	2,675	2,980	2,136
REPRODUCTION TOXICOLOGY	0890-6238	1,676	1,636	2,362	2,157	2,957	3,367	3,137	3,226	3,141	2,771	2,643
REPRODUCTION	1470-1626	2,447	3,136	2,958	2,962	3,073	2,579	3,049	3,090	3,555	3,262	3,011
SEMINNARS REPRODUCTION MEDICINE	1526-8004	1,722	1,714	3,000	2,730	3,512	3,051	3,369	3,796	3,211	3,000	2,911

ANEXO III: Distribución del número de publicaciones y citas recibidas en las revistas seleccionadas del área *Reproductive Biology* (2004-2013).

Revista	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Total	
	Trab.	Cit.	Trab.	Cit.	Trab.	Cit.	Trab.	Cit.	Trab.	Cit.												
BIOLOGY OF REPRODUCTION	471	13.260	317	8.721	240	5.870	237	4.545	254	4.153	269	3.923	236	2.167	255	1.337	293	312	273	720	2.845	45.008
FERTILITY AND STERILITY	452	11.761	424	9.430	435	8.888	361	5.615	484	6.170	701	6.880	738	6.014	627	2.767	420	755	511	2.366	5.153	60.646
HUMAN REPRODUCTION	463	14.434	515	14.463	463	11.375	439	10.284	383	7.385	376	5.655	363	4.201	388	2.270	413	791	354	1.746	4.157	72.604
H.REPRODUCTION UPDATE	6	268	2	22	8	380	2	34	2	86	2	59	19	485	8	101	-	-	13	169	62	1.604
J. REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	52	929	42	777	41	704	71	1.009	56	589	99	875	72	504	107	327	50	40	60	188	650	5.942
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	118	3.558	114	2.496	97	1.727	106	1.860	75	1.177	73	739	58	499	68	297	57	88	61	238	827	12.679
PLACENTA	104	2.058	108	2.306	147	2.513	172	2.367	147	1.743	148	1.675	155	1.282	201	863	166	226	193	411	1.541	15.444
REPRODUCTION	136	2.751	141	2.680	169	3.079	185	2.837	148	2.124	159	1.509	150	1.032	130	473	117	140	113	276	1.448	16.901
REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE	147	2.800	188	3.625	190	3.214	204	2.438	221	2.380	259	1.864	207	1.089	162	618	152	176	129	491	1.859	18.695
REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	74	1.449	81	1.429	123	1.669	98	1.539	97	1.140	104	1.315	118	837	118	457	131	141	107	355	1.051	10.331
SEMINARS IN REPROD. MEDICINE	31	787	30	529	26	469	32	584	42	529	41	658	53	395	50	228	54	53	54	89	413	4.321
Total	2.054	54.055	1.962	46.478	1.939	39.888	1.907	33.112	1.909	27.476	2.231	25.152	2.169	18.505	2.114	9.738	1.853	2.722	1.868	7.049	20.006	264.175

Anexo IV: Los 100 documentos más citados que han sido publicados en revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004–2013).

Autores	Título	Fuente	Citas
Fauser, BCJM; Chang, J; Azziz, R; Legro, R; Dewailly, D; Franks, S; Tarlatzis, R; Fauser, B; Balen, A; Bouchard, P; Dahlgren, E; Devoto, L; Diamanti, E; Dunaif, A; Filicori, M; Homburg, R; Ibanez, L; Lave	Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome (PCOS)	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(1): 41 - 47	962
Chang, J; Azziz, R; Legro, R; Dewailly, D; Franks, S; Tarlatzis, R; Fauser, B; Balen, A; Bouchard, P; Dahlgren, E; Devoto, L; Diamanti, E; Dunaif, A; Filicori, M; Homburg, R; Ibanez, L; Laven, J; Magoffin	Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome	FERTILITY AND STERILITY 2004; 81(1): 19 - 25	896
Amit, M; Shariki, C; Margulets, V; Itskovitz-Eldor, J	Feeder layer- and serum-free culture of human embryonic stem cells	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 70(3): 837 - 845	383
Kuwayama, M; Vajta, G; Kato, O; Leibo, SP	Highly efficient vitrification method for cryopreservation of human oocytes	REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE 2005; 11(3): 300 - 308	354
Kennedy, S; Bergqvist, A; Chapron, C; D'Hooghe, T; Dunselman, G; Greb, R; Hummelshoj, L; Prentice, A; Saridogan, E	ESHRE guideline for the diagnosis and treatment of endometriosis	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(10): 2698 - 2704	332
Weenen, C; Laven, JSE; von Bergh, ARM; Cranfield, M; Groome, NP; Visser, JA; Kramer, P; Fauser, BCJM; Themmen, APN	Anti-Mullerian hormone expression pattern in the human ovary: potential implications for initial and cyclic follicle recruitment	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION 2004; 10(2): 77 - 83	315
Staessen, C; Platteau, P; Van Assche, E; Michiels, A; Tournaye, H; Camus, M; Devroey, P; Liebaers, I; Van Steirteghem, A	Comparison of blastocyst transfer with or without preimplantation genetic diagnosis for aneuploidy screening in couples with advanced maternal age: a prospective randomized controlled trial	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(12): 2849 - 2858	249
Boivin, J; Bunting, L; Collins, JA; Nygren, KG	International estimates of infertility prevalence and treatment-seeking: potential need and demand for infertility medical care	HUMAN REPRODUCTION 2007; 22(6): 1506 - 1512	238
Shima, JE; McLean, DJ; McCarrey, JR; Griswold, MD	The murine testicular transcriptome: Characterizing gene expression in the testis during the progression of spermatogenesis	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 71(1): 319 - 330	231
Virro, MR; Larson-Cook, KL; Evenson, DP	Sperm chromatin structure assay (SCSA((R))) parameters are related to fertilization, blastocyst development, and ongoing pregnancy in in vitro fertilization and intracytoplasmic sperm injection cycles	FERTILITY AND STERILITY 2004; 81(5): 1289 - 1295	224
Oktaç, K; Cil, AP; Bang, H	Efficiency of oocyte cryopreservation: a meta-analysis	FERTILITY AND STERILITY 2006; 86(1): 70 - 80	223
Sasaki, Y; Sakai, M; Miyazaki, S; Higuma, S; Shiozaki, A; Saito, S	Decidual and peripheral blood CD4(+)/CD25(+) regulatory T cells in early pregnancy subjects and spontaneous abortion cases	MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION 2004; 10(5): 347 - 353	221
Hanrahan, JP; Gregan, SM; Mulsant, P; Mullen, M; Davis, GH; Powell, R; Galloway, SM	Mutations in the genes for oocyte-derived growth factors GDF9 and BMP15 are associated with both increased ovulation rate and sterility in Cambridge and Belclare sheep ( <i>Ovis aries</i> )	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 70(4): 900 - 909	218
Tsai, MS; Lee, JL; Chang, YJ; Hwang, SM	Isolation of human multipotent mesenchymal stem cells from second-trimester amniotic fluid using a novel two-stage culture protocol	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(6): 1450 - 1456	218
van Rooij, IAJ; Broekmans, FJM; Scheffer, GJ; Looman, CYN; Habbema, JDF; de Jong, FH; Fauser, BCJM; Themmen, APN; Velde, ERT	Serum antimullerian hormone levels best reflect the reproductive decline with age in normal women with proven fertility: a longitudinal study	FERTILITY AND STERILITY 2005; 83(4): 979 - 987	206

Autores	Título	Fuente	Citas
Bungum, M; Humaidan, P; Spano, M; Jepson, K; Bungum, L; Giwercman, A	The predictive value of sperm chromatin structure assay (SCSA) parameters for the outcome of intrauterine insemination, IVF and ICSI	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(6): 1401 - 1408	193
Andersen, CY; Rosendahl, M; Byskov, AG; Loft, A; Ottosen, C; Dueholm, M; Schmidt, KLT; Andersen, AN; Ernst, E	Two successful pregnancies following autotransplantation of frozen/thawed ovarian tissue	HUMAN REPRODUCTION 2008; 23(10): 2266 - 2272	179
Kuwayama, M; Vajta, G; Ieda, S; Kato, O	Comparison of open and closed methods for vitrification of human embryos and the elimination of potential contamination	REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE 2005; 11(5): 608 - 614	172
Bungum, M; Humaidan, P; Axmon, A; Spano, M; Bungum, L; Erenpreiss, J; Giwercman, A	Sperm DNA integrity assessment in prediction of assisted reproduction technology outcome	HUMAN REPRODUCTION 2007; 22(1): 174 - 179	169
Andersen, AN; Goossens, V; Ferraretti, AP; Bhattacharya, S; Felberbaum, R; de Mouzon, J; Nygren, KG	Assisted reproductive technology in Europe, 2004: results generated from European registers by ESHRE	HUMAN REPRODUCTION 2008; 23(4): 756 - 771	168
Fedorcsak, P; Dale, PO; Storeng, R; Ertzeid, G; Bjercke, S; Oldereid, N; Omland, AK; Abyholm, T; Tanbo, T	Impact of overweight and underweight on assisted reproduction treatment	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(11): 2523 - 2528	163
Gardner, DK; Surrey, E; Minjarez, D; Leitz, A; Stevens, J; Schoolcraft, WB	Single blastocyst transfer: a prospective randomized trial	FERTILITY AND STERILITY 2004; 81(3): 551 - 555	162
Painter, RC; Roseboom, TJ; Bleker, OP	Prenatal exposure to the Dutch famine and disease in later life: An overview	REPRODUCTIVE TOXICOLOGY 2005; 20(3): 345 - 352	158
Thornhill, AR; deDie-Smulders, CE; Geraedts, JP; Harper, JC; Harton, GL; Lavery, SA; Moutou, C; Robinson, MD; Schmutzler, AG; Scriven, PN; Sermon, KD; Wilton, L	ESHRE PGD Consortium 'best practice guidelines for clinical preimplantation genetic diagnosis (PGD) and preimplantation genetic screening (PGS)'	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(1): 35 - 48	152
Henkel, R; Hajimohammad, M; Stalf, T; Hoogendijk, C; Mehnert, C; Menkveld, R; Gips, H; Schill, WB; Kruger, TF	Influence of deoxyribonucleic acid damage on fertilization and pregnancy	FERTILITY AND STERILITY 2004; 81(4): 965 - 972	149
Sullivan, AK; Marcus, M; Epstein, MP; Allen, EG; Anido, AE; Paquin, JJ; Yadav-Shah, M; Sherman, SL	Association of FMR1 repeat size with ovarian dysfunction	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(2): 402 - 412	147
Cobo, A; Kuwayama, M; Perez, S; Ruiz, A; Pellicer, A; Remohi, J	Comparison of concomitant outcome achieved with fresh and cryopreserved donor oocytes vitrified by the Cryotop method	FERTILITY AND STERILITY 2008; 89(6): 1657 - 1664	145
Tesarik, J; Greco, E; Mendoza, C	Late, but not early, paternal effect on human embryo development is related to sperm DNA fragmentation	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(3): 611 - 615	145
Lashen, H; Fear, K; Sturdee, DW	Obesity is associated with increased risk of first trimester and recurrent miscarriage: matched case-control study	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(7): 1644 - 1646	143
Stewart, EA; Rabinovici, J; Tempany, CMC; Inbar, Y; Hindley, J; Regan, L; Gastout, B; Hesley, G; Kim, HS; Hengst, S; Gedroye, WM	Clinical outcomes of focused ultrasound surgery for the treatment of uterine fibroids	FERTILITY AND STERILITY 2006; 85(1): 22 - 29	143
Seli, E; Gardner, DK; Schoolcraft, WB; Moffatt, O; Sakkas, D	Extent of nuclear DNA damage in ejaculated spermatozoa impacts on blastocyst development after in vitro fertilization	FERTILITY AND STERILITY 2004; 82(2): 378 - 383	141
La Marca, A; Stabile, G; Arsenio, AC; Volpe, A	Serum anti-Mullerian hormone throughout the human menstrual cycle	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(12): 3103 - 3107	140
Gandini, L; Lombardo, F; Paoli, D; Caruso, F; Eleuteri, P; Leter, G; Ciriminna, R; Culasso, F; Dondero, F; Lenzi, A; Spano, M	Full-term pregnancies achieved with ICSI despite high levels of sperm chromatin damage	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(6): 1409 - 1417	139
Chan, RWS; Schwab, KE; Gargett, CE	Clonogenicity of human endometrial epithelial and stromal cells	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 70(6): 1738 - 1750	136
Hazout, A; Bouchard, P; Seifer, DB; Aussage, P; Junca, AM; Cohen-Bacrie, P	Serum antimullerian hormone/mullerian-inhibiting substance appears to be a more discriminatory marker of assisted reproductive technology outcome	FERTILITY AND STERILITY 2004; 82(5): 1323 - 1329	136

Autores	Título	Fuente	Citas
	than follicle-stimulating hormone, inhibin B, or estradiol		
Baban, B; Chandler, P; McCool, D; Marshall, B; Munn, DH; Mellor, AL	Indoleamine 2,3-dioxygenase expression is restricted to fetal trophoblast giant cells during murine gestation and is maternal genome specific	JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY 2004; 61(2): 67 - 77	132
Bonduelle, M; Wennerholm, UB; Loft, A; Tarlatzis, BC; Peters, C; Henriot, S; Mau, C; Victorin-Cederquist, A; Van Steirteghem, A; Balaska, A; Emberson, JR; Sutcliffe, AG	A multi-centre cohort study of the physical health of 5-year-old children conceived after intracytoplasmic sperm injection, in vitro fertilization and natural conception	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(2): 413 - 419	132
Baillargeon, JP; Jakubowicz, DJ; Luorno, MJ; Jakubowicz, S; Nestler, JE	Effects of metformin and rosiglitazone, alone and in combination, in nonobese women with polycystic ovary syndrome and normal indices of insulin sensitivity	FERTILITY AND STERILITY 2004; 82(4): 893 - 902	131
Baart, EB; Martini, E; Eijkemans, MJ; Van Opstal, D; Beckers, NGM; Verhoeff, A; Macklon, NS; Fauser, BCJM	Milder ovarian stimulation for in-vitro fertilization reduces aneuploidy in the human preimplantation embryo: a randomized controlled trial	HUMAN REPRODUCTION 2007; 22(4): 980 - 988	131
Rinaudo, P; Schultz, RM	Effects of embryo culture on global pattern of gene expression in preimplantation mouse embryos	REPRODUCTION 2004; 128(3): 301 - 311	131
Borini, A; Tarozzi, N; Bizzaro, D; Bonu, MA; Fava, L; Flamigni, C; Coticchio, G	Sperm DNA fragmentation: paternal effect on early post-implantation embryo development in ART	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(11): 2876 - 2881	130
Kanatsu-Shinohara, M; Miki, H; Inoue, K; Ogonuki, N; Toyokuni, S; Ogura, A; Shinohara, T	Long-term culture of mouse male germline stem cells under serum- or feeder-free conditions	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2005; 72(4): 985 - 991	129
Rybouchkin, A; Kato, Y; Tsunodaz, Y	Role of histone acetylation in reprogramming of somatic nuclei following nuclear transfer	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2006; 74(6): 1083 - 1089	129
de Mouzon, J; Goossens, V; Bhattacharya, S; Castilla, JA; Ferraretti, AP; Korsak, V; Kupka, M; Nygren, KG; Andersen, AN	Assisted reproductive technology in Europe, 2006: results generated from European registers by ESHRE	HUMAN REPRODUCTION 2010; 25(8): 1851 - 1862	127
Small, CL; Shima, JE; Uzumcu, M; Skinner, MK; Griswold, MD	Profiling gene expression during the differentiation and development of the murine embryonic gonad	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2005; 72(2): 492 - 501	126
Mukai, C; Okuno, M	Glycolysis plays a major role for adenosine triphosphate supplementation in mouse sperm flagellar movement	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 71(2): 540 - 547	123
Lucena, E; Bernal, DP; Lucena, C; Rojas, A; Moran, A; Lucena, A	Successful ongoing pregnancies after vitrification of oocytes	FERTILITY AND STERILITY 2006; 85(1): 108 - 111	123
Andersen, AN; Gianaroli, L; Felberbaum, R; de Mouzon, J; Nygren, KG	Assisted reproductive technology in Europe, 2001. Results generated from European registers by ESHRE	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(5): 1158 - 1176	122
Badawy, A; Elnashar, A; El-Ashry, M; Shahat, M	Gonadotropin-releasing hormone agonists for prevention of chemotherapy-induced ovarian damage: prospective randomized study	FERTILITY AND STERILITY 2009; 91(3): 694 - 697	122
Pasquali, R	Obesity and androgens: facts and perspectives	FERTILITY AND STERILITY 2006; 85(5): 1319 - 1340	121
Hendriks, DJ; Mol, BWJ; Bancsi, LFJMM; te Velde, ER; Broekmans, FJM	Antral follicle count in the prediction of poor ovarian response and pregnancy after in vitro fertilization: a meta-analysis and comparison with basal folliclestimulating hormone level	FERTILITY AND STERILITY 2005; 83(2): 291 - 301	121
Olivius, C; Friden, B; Borg, G; Bergh, C	Why do couples discontinue in vitro fertilization treatment? A cohort study	FERTILITY AND STERILITY 2004; 81(2): 258 - 261	120
Strelchenko, N; Verlinsky, O; Kukhareenko, V; Verlinsky, Y	Morula-derived human embryonic stem cells	REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE 2004; 9(6): 623 - 629	120
Moustafa, MH; Sharma, RK; Thornton, J; Mascha, E; Abdel-	Relationship between ROS production, apoptosis and DNA denaturation in	HUMAN REPRODUCTION 2004;	119

Autores	Título	Fuente	Citas
Hafez, MA; Thomas, AJ; Agarwal, A	spermatozoa from patients examined for infertility	19(1): 129 - 138	
Sato, A; Otsu, E; Negishi, H; Utsunomiya, T; Arima, T	Aberrant DNA methylation of imprinted loci in superovulated oocytes	HUMAN REPRODUCTION 2007; 22(1): 26 - 35	118
Spencer, TE; Johnson, GA; Burghardt, RC; Bazer, FW	Progesterone and placental hormone actions on the uterus: Insights from domestic animals	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 71(1): 2 - 10	118
McKenzie, LJ; Pangas, SA; Carson, SA; Kovanci, E; Cisneros, P; Buster, JE; Amato, P; Matzuk, MM	Human cumulus granulosa cell gene expression: a predictor of fertilization and embryo selection in women undergoing IVF	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(12): 2869 - 2874	117
Tsai, MS; Hwang, SM; Tsai, YL; Cheng, FC; Lee, JL; Chang, YJ	Clonal amniotic fluid-derived stem cells express characteristics of both mesenchymal and neural stem cells	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2006; 74(3): 545 - 551	117
Lidegaard, O; Pinborg, A; Andersen, AN	Imprinting diseases and IVF: Danish National IVF cohort study	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(4): 950 - 954	116
Lefievre, L; Conner, SJ; Salpekar, A; Olufowobi, O; Ashton, P; Pavlovic, B; Lenton, W; Afnan, M; Brewis, IA; Monk, M; Hughes, DC; Barratt, CLR	Four zona pellucida glycoproteins are expressed in the human	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(7): 1580 - 1586	116
Goswami, D; Tannetta, DS; Magee, LA; Fuchisawa, A; Redman, CWG; Sargent, IL; von Dadelszen, P	Excess syncytiotrophoblast microparticle shedding is a feature of early-onset pre-eclampsia, but not normotensive intrauterine growth restriction	PLACENTA 2006; 27(1): 56 - 61	114
Cooper, TG; Noonan, E; von Eckardstein, S; Auger, J; Baker, HWG; Behre, HM; Haugen, TB; Kruger, T; Wang, C; Mbizvo, MT; Vogelsohn, KM	World Health Organization reference values for human semen characteristics	HUMAN REPRODUCTION UPDATE 2010; 16(3): 231 - 245	114
Freedman, RR	Pathophysiology and treatment of menopausal hot flashes	SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE 2005; 23(2): 117 - 125	114
Naughton, CK; Jain, S; Strickland, AM; Gupta, A; Milbrandt, J	Glial cell-line derived neurotrophic factor-mediated RET signaling regulates spermatogonial stem cell fate	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2006; 74(2): 314 - 321	113
DeUgarte, CM; Bartolucci, AA; Azziz, R	Prevalence of insulin resistance in the polycystic ovary syndrome using the homeostasis model assessment	FERTILITY AND STERILITY 2005; 83(5): 1454 - 1460	113
Tulandi, T; Martin, J; Al-Fadhli, R; Kabli, N; Forman, R; Hitkari, J; Librach, C; Greenblatt, E; Casper, RF	Congenital malformations among 911 newborns conceived after infertility treatment with letrozole or clomiphene citrate	FERTILITY AND STERILITY 2006; 85(6): 1761 - 1765	113
Borini, A; Bonu, MA; Coticchio, G; Bianchi, V; Cattoli, M; Flamigni, C	Pregnancies and births after oocyte cryopreservation	FERTILITY AND STERILITY 2004; 82(3): 601 - 605	113
Fanchin, R; Taieb, J; Lozano, DHM; Ducot, B; Frydman, R; Bouyer, J	High reproducibility of serum anti-Mullerian hormone measurements suggests a multi-staged follicular secretion and strengthens its role in the assessment of ovarian follicular status	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(4): 923 - 927	113
Kubota, H; Avarbock, MR; Brinster, RL	Culture conditions and single growth factors affect fate determination of mouse spermatogonial stem cells	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 71(3): 722 - 731	112
Borini, A; Sciajno, R; Bianchi, V; Sereni, E; Flamigni, C; Coticchio, G	Clinical outcome of oocyte cryopreservation after slow cooling with a protocol utilizing a high sucrose concentration	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(2): 512 - 517	112
Demeestere, I; Simon, P; Buxant, F; Robin, V; Fernandez, SA; Centner, J; Delbaere, A; Englert, Y	Ovarian function and spontaneous pregnancy after combined heterotopic and orthotopic cryopreserved ovarian tissue transplantation in a patient previously treated with bone marrow transplantation: Case Reports	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(8): 2010 - 2014	112
Anderson, RA; Themmen, APN; Al-Qahtani, A; Groome, NP; Cameron, DA	The effects of chemotherapy and long-term gonadotrophin suppression on the ovarian reserve in premenopausal women with breast cancer	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(10): 2583 - 2592	112
Telfer, EE; McLaughlin, M; Ding, C; Thong, KJ	A two-step serum-free culture system supports development of human	HUMAN REPRODUCTION 2008; 23(1): 105 - 110	112

Autores	Título	Fuente	Citas
	oocytes from primordial follicles in the presence of activin	23(5): 1151 - 1158	
Kuhnert, B; Nieschlag, E	Reproductive functions of the ageing male	HUMAN REPRODUCTION UPDATE 2004; 10(4): 327 - 339	111
Robertson, JA; Bonnicksen, AL; Amato, P; Brzyski, RG; Damewood, MD; Greenfeld, D; Keye, WR; Marshall, LA; Mastroianni, L; Rebar, RW; Steinbock, B; Tipton, S; Wolf, SM	Fertility preservation and reproduction in cancer patients	FERTILITY AND STERILITY 2005; 83(6): 1622 - 1628	111
Hess, AP; Hamilton, AE; Talbi, S; Dosiou, C; Nyegaard, M; Nayak, N; Genbecev-Krtolica, O; Mavrogianis, P; Ferrer, K; Kruessel, J; Fazleabas, AT; Fisher, SJ; Giudice, LC	Decidual stromal cell response to paracrine signals from the trophoblast: Amplification of immune and angiogenic modulators	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2007; 76(1): 102 - 117	111
Barrionuevo, F; Bagheri-Fam, S; Klattig, J; Kist, R; Taketo, MM; Englert, C; Scherer, G	Homozygous inactivation of Sox9 causes complete XY sex reversal in mice	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2006; 74(1): 195 - 201	111
Andersen, AN; Goossens, V; Gianaroli, L; Felberbaum, R; de Mouzon, J; Nygren, KG	Assisted reproductive technology in Europe, 2003. Results generated from European registers by ESHRE	HUMAN REPRODUCTION 2007; 22(6): 1513 - 1525	110
Mateizel, I; De Temmerman, N; Ullmann, U; Cauffman, G; Sermon, K; Van de Velde, H; De Rycke, M; Degreef, E; Devroey, P; Liebaers, I; Van Steirteghem, A	Derivation of human embryonic stem cell lines from embryos obtained after IVF and after PGD for monogenic disorders	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(2): 503 - 511	110
Silber, SJ; DeRosa, M; Pineda, J; Lenahan, K; Grenia, D; Gorman, K; Gosden, RG	A series of monozygotic twins discordant for ovarian failure: ovary transplantation (cortical versus microvascular) and cryopreservation	HUMAN REPRODUCTION 2008; 23(7): 1531 - 1537	110
Abbott, J; Hawe, J; Hunter, D; Holmes, M; Finn, P; Garry, R	Laparoscopic excision of endometriosis: a randomized, placebo-controlled trial	FERTILITY AND STERILITY 2004; 82(4): 878 - 884	109
Assou, S; Anahory, T; Pantesco, V; Le Carrou, T; Pellestor, F; Klein, B; Reyftmann, L; Dechaud, H; De Vos, J; Hamamah, S	The human cumulus-oocyte complex gene-expression profile	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(7): 1705 - 1719	108
March, WA; Moore, VM; Willson, KJ; Phillips, DIW; Norman, RJ; Davies, MJ	The prevalence of polycystic ovary syndrome in a community sample assessed under contrasting diagnostic criteria	HUMAN REPRODUCTION 2010; 25(2): 544 - 551	108
Unfer, V; Casini, ML; Costabile, L; Mignosa, M; Gerli, S; Di Renzo, GC	Endometrial effects of long-term treatment with phytoestrogens: a randomized, double-blind, placebo-controlled study	FERTILITY AND STERILITY 2004; 82(1): 145 - 148	108
Brisson, DR; Houghton, FD; Falconer, D; Roberts, SA; Hawkhead, J; Humpherson, PG; Lieberman, BA; Leese, HJ	Identification of viable embryos in IVF by non-invasive measurement of amino acid turnover	HUMAN REPRODUCTION 2004; 19(10): 2319 - 2324	108
Beaujean, N; Taylor, J; Gardner, J; Wilmut, I; Meehan, R; Young, L	Effect of limited DNA methylation reprogramming in the normal sheep embryo on somatic cell nuclear transfer	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2004; 71(1): 185 - 193	108
Verlinsky, Y; Strelchenko, N; Kukharevko, V; Rechitsky, S; Verlinsky, O; Galat, V; Kuliev, A	Human embryonic stem cell lines with genetic disorders	REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE 2005; 10(1): 105 - 110	108
Pinborg, A; Lidsgaard, O; Freiesleben, NL; Andersen, AN	Consequences of vanishing twins in IVF/ICSI pregnancies	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(10): 2821 - 2829	108
Sugiura-Ogasawara, M; Ozaki, Y; Sonta, SI; Makino, T; Suzumori, K	Exposure to bisphenol A is associated with recurrent miscarriage	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(8): 2325 - 2329	108
Manipalviratn, S; DeCherney, A; Segars, J	Imprinting disorders and assisted reproductive technology	FERTILITY AND STERILITY 2009; 91(2): 305 - 315	108
Schwab, KE; Gargett, CE	Co-expression of two perivascular cell markers isolates mesenchymal stem-like cells from human endometrium	HUMAN REPRODUCTION 2007; 22(11): 2903 - 2911	108
Baart, EB; Martini, E; van den Berg, I; Macklon, NS; Galjaard, RJH; Fauser, BCJM; Van Opstal, D	Preimplantation genetic screening reveals a high incidence of aneuploidy and mosaicism in embryos from young women undergoing IVF	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(1): 223 - 233	107

Autores	Título	Fuente	Citas
Lukassen, HGM; Braat, DD; Wetzels, AMM; Zielhuis, GA; Adang, EMM; Scheenjes, E; Kremer, JAM	Two cycles with single embryo transfer versus one cycle with double embryo transfer: a randomized controlled trial	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(3): 702 - 708	107
Leroy, JLMR; Vanholder, T; Mateusen, B; Christophe, A; Opsomer, G; de Kruif, A; Genicot, G; Van Soom, A	Non-esterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effect on developmental capacity of bovine oocytes in vitro	REPRODUCTION 2005; 130(4): 485 - 495	107
Genbacev, O; Krtolica, A; Zdravkovic, PDUT; Zdravkovic, T; Brunette, E; Powell, S; Nath, A; Caceres, E; McMaster, M; McDonagh, S; Li, Y; Mandalam, R; Lebkowski, J; Fisher, SL	Serum-free derivation of human embryonic stem cell lines on human placental fibroblast feeders	FERTILITY AND STERILITY 2005; 83(5): 1517 - 1529	106
Redman, CWG; Sargent, IL	Placental Stress and Pre-eclampsia: A Revised View	PLACENTA 2009; 30: 38 - 42	106
Yabuta, Y; Kurimoto, K; Hinata, Y; Seki, Y; Saitou, M	Gene expression dynamics during germline specification in mice identified by quantitative single-cell gene expression profiling	BIOLOGY OF REPRODUCTION 2006; 75(5): 705 - 716	106
van Montfoort, APA; Fiddelers, AAA; Janssen, JM; Derhaag, JG; Dirksen, CD; Dunselman, GAJ; Land, JA; Geraedts, JPM; Evers, JLH; Dumoulin, JCM	In unselected patients, elective single embryo transfer prevents all multiples, but results in significantly lower pregnancy rates compared with double embryo transfer: a randomized controlled trial	HUMAN REPRODUCTION 2006; 21(2): 338 - 343	105
Humaidan, P; Bredkjaer, HE; Bungum, L; Bungum, M; Grondahl, ML; Westergaard, L; Andersen, CY	GnRH agonist (buserelin) or hCG for ovulation induction in GnRH antagonist IVF/ICSI cycles: a prospective randomized study	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(5): 1213 - 1220	105
Berkovitz, A; Eltes, F; Yaari, S; Katz, N; Barr, I; Fishman, A; Bartoov, B	The morphological normalcy of the sperm nucleus and pregnancy rate of intracytoplasmic injection with morphologically selected sperm	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(1): 185 - 190	105
Eldar-Geva, T; Ben-Chetrit, A; Spitz, IM; Rabinowitz, R; Markowitz, E; Mimoni, T; Gal, M; Zylber-Haran, E; Margalioth, EJ	Dynamic assays of inhibin B, anti-Mullerian hormone and estradiol following FSH stimulation and ovarian ultrasonography as predictors of IVF outcome	HUMAN REPRODUCTION 2005; 20(11): 3178 - 3183	105

ANEXO V: Número de trabajos publicados y número de trabajos no citados en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).

Revista	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Total		% artículos citados
	Trab. Publicados	Trab. Sin citas																					
BIOLOGY OF REPRODUCTION	471	1	317	1	240	1	237	0	254	2	269	3	236	5	255	19	293	154	273	58	2.845	244	91,42%
FERTILITY AND STERILITY	452	9	424	9	435	10	361	7	484	12	701	27	738	45	627	90	420	160	511	68	5.153	437	91,52%
HUMAN REPRODUCTION	463	0	515	4	463	2	439	2	383	8	376	0	363	7	388	26	413	138	354	43	4.157	230	94,47%
HUMAN REPRODUCTION UPDATE	6	0	2	0	8	0	2	0	2	0	2	0	19	0	8	0	0	0	13	0	62	0	100,00%
JOURNAL OF REPRODUCTIVE IMMUNOLOGY	52	1	42	0	41	0	71	0	56	1	99	3	72	5	107	18	50	27	60	16	650	71	89,08%
MOLECULAR HUMAN REPRODUCTION	118	0	114	0	97	0	106	2	75	0	73	1	58	2	68	4	57	23	61	5	827	37	95,53%
PLACENTA	104	1	108	4	147	1	172	2	147	6	148	4	155	8	201	26	166	72	193	43	1.541	167	89,16%
REPRODUCTION	136	1	141	1	169	1	185	2	148	0	159	4	150	6	130	8	117	51	113	23	1.448	97	93,30%
REPRODUCTIVE BIOMEDICINE ONLINE	147	4	188	7	190	5	204	14	221	14	259	16	207	21	162	32	152	68	129	17	1.859	198	89,35%
REPRODUCTIVE TOXICOLOGY	74	1	81	2	123	3	98	4	97	1	104	1	118	6	118	18	131	71	107	16	1.051	123	88,30%
SEMINARS IN REPRODUCTIVE MEDICINE	31	0	30	0	26	0	32	1	42	2	41	1	53	6	50	3	54	28	54	20	413	61	85,23%
Total trabajos	2.054	18	1.962	28	1.939	23	1.907	34	1.909	46	2.231	60	2.169	111	2.114	244	1.853	792	1.868	309	20.006	1.665	91,58%

**ANEXO VI: Productividad, citas, citas por trabajo, factor de impacto acumulado y factor de impacto por trabajo de los autores  $\geq 15$  publicaciones en las revistas del primer cuartil de la categoría *Reproductive Biology* (2004-2013).**

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Devroey, Paul	161	3222	20,01	595,364	3,698
Pellicer, Antonio	127	2432	19,15	449,403	3,539
van der Veen, Fulco	100	939	9,39	380,209	3,802
Tournaye, Herman	92	1631	17,73	337,767	3,671
Simon, Carlos	82	1353	16,50	281,084	3,428
Mol, Ben Willem J	81	1034	12,77	311,257	3,843
Fausser, Bart CJM	79	3840	48,61	295,475	3,740
Donnez, Jacques	74	1436	19,41	282,113	3,812
Remohi, Jose	74	1500	20,27	261,166	3,529
D'Hooghe, Thomas M	72	1194	16,58	270,826	3,761
Agarwal, Ashok	70	1897	27,10	240,271	3,432
Eijkemans, Marinus JC	70	1240	17,71	266,272	3,804
Kremer, Jan AM	69	877	12,71	263,228	3,815
Van Steirteghem, Andre C	67	2370	35,37	264,826	3,953
Andersen, Anders Nyboe	66	2263	34,29	232,126	3,517
Diamond, Michael P	63	623	9,89	232,549	3,691
Spencer, Thomas E	62	1313	21,18	217,708	3,511
Hompes, Peter GA	61	1070	17,54	225,563	3,698
Tarlatzis, Basil C	61	614	10,07	245,684	4,028
De Sutter, Petra	60	767	12,78	221,714	3,695
Andersen, Claus Yding	59	1414	23,97	200,248	3,394
Cedars, Marcelle I	59	423	7,17	218,621	3,705
Lambalk, Cornelius B	59	807	13,68	216,274	3,666
Ho, Pak Chung	57	761	13,35	209,885	3,682
Broekmans, Frank JM	56	1332	23,79	202,457	3,615
Diedrich, Klaus	56	878	15,68	199,633	3,565
Kolibianakis, Efstratios M	55	1171	21,29	188,424	3,426
Smitz, Johan EJ	55	800	14,55	192,455	3,499
Liebaers, Inge	54	1542	28,56	208,765	3,866
Pennings, Guido	54	572	10,59	194,830	3,608
Bazer, Fuller W	50	981	19,62	176,048	3,521
Ng, Ernest Hung Yu	50	612	12,24	182,307	3,646
Barnhart, Kurt T	49	649	13,24	180,776	3,689
Frydman, Rene	49	823	16,80	170,319	3,476
Racowsky, Catherine	49	334	6,82	177,913	3,631
Somigliana, Edgardo	49	739	15,08	180,546	3,685
Meseguer, Marcos	48	839	17,48	169,939	3,540
Sharma, Rakesh Kumar	48	1156	24,08	172,253	3,589
Bossuyt, Patrick MM	47	542	11,53	186,103	3,960
Gianaroli, Luca	47	1168	24,85	171,313	3,645
Macklon, Nicholas S	47	894	19,02	162,856	3,465
Rebar, Robert W	47	379	8,06	173,733	3,696
Munne, Santiago	45	1411	31,36	140,037	3,112
Borini, Andrea	44	1295	29,43	129,894	2,952
Garcia Velasco, Juan Antonio	44	600	13,64	148,946	3,385
Fedele, Luigi	43	521	12,12	160,321	3,728

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Garrido, Nicolas	43	661	15,37	148,208	3,447
Missmer, Stacey A	42	293	6,98	158,530	3,775
Norman, Robert J	42	2534	60,33	156,216	3,719
Balasch, Juan	41	496	12,10	141,641	3,455
Dolmans, Marie Madeleine	41	839	20,46	159,574	3,892
Evers, Johannes LH	41	813	19,83	180,262	4,397
Homburg, Roy	41	2289	55,83	144,448	3,523
Tan, Seang Lin	41	781	19,05	139,843	3,411
Laven, Joop SE	40	2624	65,60	153,113	3,828
Ledger, William L	40	493	12,33	138,545	3,464
Nelen, Willianne LDM	40	339	8,48	155,038	3,876
Rosenwaks, Zev	40	576	14,40	144,361	3,609
Baker, Philip N	39	492	12,62	125,355	3,214
Catherino, William H	39	358	9,18	142,185	3,646
Critchley, Hilary OD	39	467	11,97	140,987	3,615
Papanikolaou, Evangelos G	39	856	21,95	138,780	3,558
Repping, Sjoerd	39	536	13,74	147,232	3,775
Magli, Maria Cristina	38	825	21,71	125,725	3,309
Anderson, Richard A	37	637	17,22	137,644	3,720
Braat, Didi DM	37	866	23,41	134,929	3,647
Fatemi, Human Mousavi	37	434	11,73	125,224	3,384
Fraser, Ian S	37	612	16,54	134,456	3,634
Humaidan, Peter	37	989	26,73	122,311	3,306
Oehninger, Sergio C	37	543	14,68	121,578	3,286
Taketani, Yuji	37	445	12,03	133,858	3,618
Ferraretti, Anna Pia	36	1264	35,11	127,491	3,541
Gleicher, Norbert	36	574	15,94	121,642	3,379
Li, Da Jin	36	377	10,47	122,404	3,400
Salamonsen, Lois A	36	695	19,31	124,664	3,463
Scott, Richard T, Jr	36	566	15,72	131,260	3,646
Segars, James H, Jr	36	401	11,14	128,997	3,583
Aplin, John D	35	353	10,09	114,563	3,273
Arici, Aydin	35	510	14,57	117,568	3,359
Hovatta, Outi	35	943	26,94	117,535	3,358
Loft, Anne	35	981	28,03	126,919	3,626
Chapron, Charles	34	809	23,79	129,999	3,824
Johnson, Gregory A	34	669	19,68	118,835	3,495
Legro, Richard S	34	2277	66,97	127,021	3,736
Loneragan, Patrick	34	643	18,91	114,613	3,371
Barad, David H	33	578	17,52	113,363	3,435
Fanchin, Renato	33	479	14,52	109,796	3,327
Fisch, Benjamin	33	272	8,24	110,834	3,359
Foresta, Carlo	33	457	13,85	111,784	3,387
Gardner, David K	33	900	27,27	104,221	3,158
Gemzell Danielsson, Kristina	33	443	13,42	133,978	4,060
Gerris, Jan	33	552	16,73	115,092	3,488
Gracia, Clarisa R	33	283	8,58	117,122	3,549
Huppertz, Berthold	33	468	14,18	106,780	3,236
Moon, Shin Yong	33	348	10,55	128,631	3,898
Sibley, Colin P	33	347	10,52	101,497	3,076

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Sun, Qing Yuan	33	464	14,06	113,142	3,429
Wells, Dagan	33	881	26,70	118,176	3,581
Azziz, Ricardo	32	2386	74,56	117,528	3,673
Bergh, Christina	32	618	19,31	115,734	3,617
Bulmer, Judith N	32	471	14,72	105,753	3,305
Camus, Michel	32	941	29,41	110,489	3,453
Coticchio, Giovanni	32	1075	33,59	101,005	3,156
Giudice, Linda C	32	596	18,63	110,558	3,455
Harper, Joyce Catherine	32	1086	33,94	124,361	3,886
Yang, Yu Shih	32	571	17,84	119,311	3,728
Bonde, Jens Peter E	31	424	13,68	110,277	3,557
Carrell, Douglas T	31	557	17,97	113,011	3,646
Carter, AM	31	371	11,97	94,240	3,040
Dhont, Marc	31	521	16,81	112,966	3,644
Falcone, Tommaso	31	406	13,10	105,332	3,398
Habbema, JDik F	31	875	28,23	119,046	3,840
Jones, Carolyn JP	31	243	7,84	98,956	3,192
Lee, Kai Fai	31	253	8,16	112,384	3,625
Nygren, Karl Gosta	31	1541	49,71	118,075	3,809
Palomba, Stefano	31	593	19,13	115,975	3,741
Petraglia, Felice	31	247	7,97	112,738	3,637
Sauer, Mark V	31	185	5,97	95,505	3,081
Schlatt, Stefan	31	528	17,03	112,473	3,628
Sirard, Marc Andre	31	467	15,06	100,076	3,228
Steures, Pieternel	31	336	10,84	114,937	3,708
Van Langendonck, Anne	31	534	17,23	118,300	3,816
Vercellini, Paolo	31	471	15,19	118,487	3,822
Bellver, Jose	30	535	17,83	107,026	3,568
Campbell, Bruce K	30	492	16,40	107,571	3,586
Chian, Ri Cheng	30	697	23,23	93,473	3,116
Cohen, J	30	988	32,93	103,075	3,436
Haentjens, Patrick	30	327	10,90	110,501	3,683
Huang, He Feng	30	289	9,63	106,388	3,546
Land, Jolande A	30	408	13,60	122,685	4,090
Lane, Michelle	30	491	16,37	104,715	3,491
Mansour, Ragaa T	30	570	19,00	96,929	3,231
Osuga, Yutaka	30	348	11,60	109,887	3,663
Schoolcraft, William B	30	950	31,67	97,786	3,260
Skakkebaek, Niels Erik	30	734	24,47	115,832	3,861
Stouffer, Richard L	30	315	10,50	110,417	3,681
Tulandi, Togas	30	538	17,93	99,200	3,307
Van der Elst, Josiane	30	496	16,53	108,234	3,608
Wakayama, Teruhiko	30	425	14,17	103,216	3,441
Zullo, Fulvio	30	505	16,83	111,668	3,722
Beckmann, Matthias W	29	348	12,00	98,033	3,380
Chen, Zi Jiang	29	221	7,62	101,198	3,490
Dor, Jehoshua	29	397	13,69	90,326	3,115
Ginther, OJ	29	706	24,34	99,327	3,425
Giwerzman, Aleksander	29	811	27,97	102,631	3,539
Montag, Markus	29	544	18,76	88,660	3,057

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Nagy, Zsolt Peter	29	332	11,45	81,440	2,808
Ragni, Guido	29	519	17,90	109,602	3,779
Robaire, Bernard	29	427	14,72	105,023	3,621
Schats, Roel	29	416	14,34	106,019	3,656
Taylor, Hugh S	29	506	17,45	100,525	3,466
Verlinsky, Yury	29	745	25,69	66,657	2,299
Woodruff, Teresa K	29	469	16,17	102,763	3,544
Aitken, R John	28	719	25,68	98,016	3,501
Baker, HWGordon	28	559	19,96	107,865	3,852
Choi, Young Min	28	279	9,96	109,496	3,911
Collins, John A	28	735	26,25	126,675	4,524
Fujimoto, Victor Y	28	243	8,68	99,437	3,551
Pinborg, Anja	28	618	22,07	102,116	3,647
Sakkas, Denny	28	868	31,00	94,506	3,375
Timmerman, Dirk	28	423	15,11	109,900	3,925
Bhattacharya, S	27	739	27,37	104,799	3,881
Boivin, Jacky	27	509	18,85	104,818	3,882
Bonduelle, Maryse	27	644	23,85	108,968	4,036
Brannstrom, Mats	27	309	11,44	106,197	3,933
Goossens, Ellen	27	238	8,81	100,826	3,734
Hamamah, Samir	27	445	16,48	92,553	3,428
Lanzone, Antonio	27	201	7,44	101,458	3,758
Li, TC	27	333	12,33	93,185	3,451
Lobo, Rogerio A	27	2272	84,15	96,276	3,566
Olsen, Jorn	27	347	12,85	104,261	3,862
Pouly, Jean Luc	27	441	16,33	101,268	3,751
Son, Weon Young	27	434	16,07	90,154	3,339
Stavreus Evers, Anneli	27	315	11,67	89,581	3,318
Thompson, Jeremy G	27	519	19,22	93,039	3,446
van der Steeg, Jan Willem	27	336	12,44	101,380	3,755
van Wely, Madelon	27	203	7,52	105,422	3,905
Borges, Edson, Jr	26	204	7,85	86,860	3,341
Brzyski, Robert G	26	205	7,88	96,682	3,719
Croy, B Anne	26	237	9,12	85,025	3,270
Darai, Emile	26	427	16,42	97,033	3,732
Davis, Owen K	26	189	7,27	95,586	3,676
de Ziegler, Dominique	26	291	11,19	94,369	3,630
Ginsburg, Elizabeth S	26	149	5,73	94,622	3,639
Griesinger, Georg	26	487	18,73	88,189	3,392
Ho, Hong Nerng	26	405	15,58	100,043	3,848
Orvieto, Raoul	26	323	12,42	89,056	3,425
Padmanabhan, Vasantha	26	288	11,08	92,110	3,543
Verheyen, Greta	26	469	18,04	94,348	3,629
Verpoest, Willem MJA	26	514	19,77	95,073	3,657
Wang, Y	26	313	12,04	80,492	3,096
Weghofer, Andrea	26	380	14,62	88,085	3,388
Wolf, Eckhard	26	848	32,62	87,984	3,384
Yeung, William S B	26	190	7,31	93,427	3,593
Bedaiwy, Mohamed Ali	25	414	16,56	81,307	3,252
Bourne, Tom	25	402	16,08	99,275	3,971

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Brennecke, Shaun P	25	226	9,04	79,760	3,190
Burghardt, Robert C	25	393	15,72	84,480	3,379
de Mouzon, Jacques	25	1210	48,40	94,333	3,773
Flaws, Jodi Anne	25	192	7,68	82,035	3,281
Geraedts, Joep PM	25	746	29,84	99,258	3,970
Katz Jaffe, Mandy G	25	560	22,40	87,345	3,494
Kingdom, John CP	25	370	14,80	77,812	3,112
Nardo, Luciano G	25	312	12,48	80,911	3,236
Orio, Francesco, Jr	25	490	19,60	92,833	3,713
Roberts, Claire T	25	232	9,28	77,538	3,102
Sammel, Mary D	25	364	14,56	91,815	3,673
Santoro, Nanette F	25	183	7,32	93,015	3,721
Schlegel, Peter N	25	371	14,84	87,006	3,480
Steeegers, Eric AP	25	197	7,88	93,773	3,751
Strowitzki, Thomas	25	290	11,60	86,934	3,477
Urman, Bulent	25	306	12,24	77,494	3,100
Widra, Eric A	25	142	5,68	91,879	3,675
Amato, Paula	24	322	13,42	87,697	3,654
Balaban, Basak	24	328	13,67	73,487	3,062
Balen, Adam H	24	2316	96,50	92,797	3,867
Carr, Bruce R	24	363	15,13	83,167	3,465
Carson, Sandra Ann	24	466	19,42	86,301	3,596
Chaouat, Gerard	24	301	12,54	68,661	2,861
De Rycke, Martine	24	684	28,50	94,472	3,936
Ebner, Thomas	24	328	13,67	75,358	3,140
Fazleabas, Asgerally T	24	460	19,17	84,652	3,527
Frydman, Nelly	24	334	13,92	81,817	3,409
Greenwood, Susan L	24	156	6,50	72,630	3,026
Griswold, Michael D	24	719	29,96	87,432	3,643
Hirota, Yasushi	24	285	11,88	89,151	3,715
Holzer, Hananel EG	24	394	16,42	77,408	3,225
Horcajadas, Jose Antonio	24	525	21,88	83,374	3,474
Lappas, Martha	24	215	8,96	75,958	3,165
Ludwig, Michael	24	302	12,58	68,453	2,852
Piersma, Aldert H	24	240	10,00	63,432	2,643
Seifer, David B	24	466	19,42	87,997	3,667
Selva, Jacqueline	24	223	9,29	77,950	3,248
Steinbock, Bonnie	24	203	8,46	85,826	3,576
Thomas, Michael A	24	182	7,58	87,904	3,663
Abir, Ronit	23	255	11,09	80,894	3,517
Aboulghar, Mohamed A	23	258	11,22	66,513	2,892
Akoum, Ali	23	319	13,87	82,299	3,578
Bulun, Serdar E	23	626	27,22	82,357	3,581
Burton, Graham J	23	469	20,39	71,323	3,101
Canis, Michel	23	492	21,39	87,111	3,787
Ernst, Erik	23	599	26,04	85,676	3,725
Falbo, Angela	23	393	17,09	88,561	3,850
Garolla, Andrea	23	283	12,30	76,999	3,348
Gissler, Mika	23	295	12,83	91,261	3,968
Golombok, Susan	23	361	15,70	80,035	3,480

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Kennedy, Stephen H	23	678	29,48	86,440	3,758
Koga, Kaori	23	269	11,70	85,444	3,715
Kuo, Pao Lin	23	210	9,13	85,994	3,739
Lash, Gendie E	23	291	12,65	77,193	3,356
Raine Fenning, Nicholas J	23	367	15,96	84,931	3,693
Robertson, Sarah A	23	584	25,39	78,648	3,419
Robson, Stephen C	23	345	15,00	75,131	3,267
Saed, Ghassan M	23	179	7,78	84,765	3,685
Sullivan, Robert	23	229	9,96	80,009	3,479
Sutovsky, Peter	23	382	16,61	76,114	3,309
Themmen, Axel PN	23	1158	50,35	84,466	3,672
Van der Ven, Hans	23	480	20,87	65,249	2,837
Vigano, Paola	23	317	13,78	83,656	3,637
Yoshino, Osamu	23	266	11,57	86,883	3,778
Barratt, Christopher LR	22	516	23,45	87,244	3,966
Byskov, Anne Grete	22	649	29,50	79,099	3,595
Chamley, LW	22	244	11,09	70,314	3,196
de Jong, Frank H	22	685	31,14	81,041	3,684
de Wert, Guido MWR	22	262	11,91	89,658	4,075
Duleba, Antoni J	22	266	12,09	80,856	3,675
Ferlin, Alberto	22	349	15,86	72,817	3,310
Gibson, Mark A	22	254	11,55	79,362	3,607
Greco, Ermanno	22	638	29,00	73,257	3,330
Huber, Johannes C	22	377	17,14	79,194	3,600
Iaconelli, Assumpto, Jr	22	132	6,00	71,732	3,261
Innes, Barbara A	22	377	17,14	74,494	3,386
Lathi, Ruth Bunker	22	197	8,95	77,491	3,522
Makrigiannakis, Antonis	22	237	10,77	64,995	2,954
Meuleman, Christel	22	338	15,36	83,991	3,818
Myatt, Leslie	22	303	13,77	70,231	3,192
Platteau, Peter	22	612	27,82	69,690	3,168
Qiao, Jie	22	92	4,18	75,060	3,412
Revel, Ariel	22	323	14,68	76,032	3,456
Rienzi, Laura	22	627	28,50	76,265	3,467
Saito, Shigeru	22	524	23,82	61,796	2,809
Schattman, Glenn L	22	238	10,82	81,420	3,701
Sermon, Karen	22	694	31,55	83,083	3,777
Skinner, Michael K	22	611	27,77	66,851	3,039
Staessen, Catherine	22	789	35,86	84,387	3,836
Sullivan, Elizabeth Anne	22	545	24,77	84,483	3,840
Tang, Oi Shan	22	342	15,55	83,512	3,796
Van Voorhis, Bradley J	22	427	19,41	78,195	3,554
Winterhager, Elke	22	282	12,82	73,382	3,336
Yeung, WSB	22	343	15,59	83,042	3,775
Adamson, Geoffrey David	21	497	23,67	78,747	3,750
Beg, Mohd A	21	548	26,10	72,711	3,462
Chan, Carina Chi Wai	21	370	17,62	77,209	3,677
Condous, George S	21	363	17,29	82,151	3,912
Cooper, Trevor G	21	404	19,24	79,489	3,785
Crosignani, Pier Giorgio	21	492	23,43	102,772	4,894

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Dumoulin, John CM	21	519	24,71	84,322	4,015
Foster, Warren G	21	246	11,71	62,870	2,994
Gilchrist, Robert B	21	508	24,19	72,738	3,464
Hasegawa, Akiko	21	148	7,05	62,944	2,997
Heineman, Maas Jan	21	255	12,14	79,337	3,778
Helmerhorst, Frans M	21	363	17,29	80,897	3,852
Hermens, Rosella PMG	21	182	8,67	79,505	3,786
Jee, Byung Chul	21	275	13,10	80,247	3,821
Matsuzaki, Sachiko	21	430	20,48	79,697	3,795
Moley, Kelle H	21	304	14,48	71,591	3,409
Murthi, Padma	21	168	8,00	66,136	3,149
Nieschlag, Eberhard	21	394	18,76	85,020	4,049
Patrizio, Pasquale	21	239	11,38	66,637	3,173
Polyzos, Nikolaos P	21	97	4,62	73,167	3,484
Reindollar, Richard H	21	121	5,76	77,051	3,669
Rice, Greg E	21	252	12,00	64,840	3,088
Rosen, Mitchell P	21	146	6,95	78,251	3,726
Russo, Tiziana	21	392	18,67	79,876	3,804
Schultz, Richard M	21	530	25,24	75,367	3,589
Tan, Jing He	21	161	7,67	72,906	3,472
Tews, Gernot	21	331	15,76	65,208	3,105
Tolino, Achille	21	379	18,05	77,705	3,700
Volpe, Annibale	21	639	30,43	81,313	3,872
Wang, Xin Ru	21	169	8,05	63,398	3,019
Zegers Hochschild, Fernando	21	449	21,38	71,967	3,427
Ao, Asangla	20	227	11,35	63,429	3,171
Baird, David T	20	259	12,95	90,732	4,537
Barri, Pedro N	20	183	9,15	66,076	3,304
Ben Haroush, Avi	20	190	9,50	63,551	3,178
Bissonnette, Francois	20	228	11,40	60,194	3,010
Casper, Robert F	20	332	16,60	70,142	3,507
Dimitriadis, Evdokia	20	306	15,30	67,909	3,395
Dumesic, Daniel A	20	214	10,70	71,245	3,562
Foidart, Jean Michel	20	364	18,20	67,418	3,371
Gutierrez Adan, Alfonso	20	452	22,60	67,025	3,351
Hoek, Annemieke	20	247	12,35	77,602	3,880
Jauniaux, Eric	20	334	16,70	60,332	3,017
Jorgensen, Niels	20	428	21,40	79,240	3,962
Kanatsu Shinohara, Mito	20	626	31,30	73,224	3,661
Kuliev, Anver	20	526	26,30	45,862	2,293
La Marca, Antonio	20	596	29,80	69,831	3,492
Laufer, Neri	20	203	10,15	70,131	3,507
Levy, Rachel	20	409	20,45	75,980	3,799
Librach, Clifford L	20	421	21,05	72,073	3,604
Louis, Germaine MBuck	20	266	13,30	69,524	3,476
Navarro, Joaquina	20	369	18,45	74,860	3,743
Nelson, D Michael	20	319	15,95	60,884	3,044
Ogura, Atsuo	20	455	22,75	70,511	3,526
Oktay, Kutluk	20	513	25,65	66,389	3,319
Schmidt, Lone	20	342	17,10	75,198	3,760

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Shinohara, Takashi	20	626	31,30	73,224	3,661
Smith, George W	20	371	18,55	69,432	3,472
Squifflet, Jean	20	344	17,20	72,423	3,621
Suh, Chang Suk	20	283	14,15	76,240	3,812
Tesarik, Jan	20	789	39,45	66,443	3,322
Tipton, Sean	20	182	9,10	74,140	3,707
Toppari, Jorma	20	211	10,55	67,815	3,391
Treff, Nathan R	20	311	15,55	72,723	3,636
Ubaldi, Filippo Maria	20	589	29,45	71,393	3,570
Yarali, Hakan	20	249	12,45	57,759	2,888
Abou Setta, Ahmed M	19	282	14,84	55,923	2,943
Al Hendy, Ayman	19	126	6,63	68,367	3,598
Al Inany, Hesham G	19	294	15,47	57,494	3,026
Arce, Joan Carles	19	357	18,79	67,449	3,550
Baker, Valerie L	19	161	8,47	68,066	3,582
Bouyer, Jean	19	245	12,89	72,162	3,798
Brosens, Ivo A	19	337	17,74	63,515	3,343
Brosens, Jan J	19	315	16,58	64,357	3,387
Colls, Pere	19	656	34,53	58,040	3,055
de Rooij, Dirk G	19	217	11,42	65,424	3,443
Egozcue, J	19	431	22,68	67,053	3,529
Enders, AC	19	218	11,47	59,694	3,142
Fisseha, Senait	19	93	4,89	70,433	3,707
Franks, Stephen	19	2154	113,37	71,306	3,753
Goddijn, Mariette	19	92	4,84	67,428	3,549
Gosden, Roger G	19	308	16,21	61,330	3,228
Hirata, Tetsuya	19	252	13,26	70,316	3,701
Hornstein, Mark D	19	130	6,84	71,333	3,754
Hwang, Jiann Loung	19	210	11,05	63,211	3,327
Keefe, David Lawrence	19	303	15,95	67,378	3,546
Kim, Jung Gu	19	276	14,53	73,209	3,853
Koninckx, Philippe Robert	19	268	14,11	72,533	3,818
Koren, Gideon	19	342	18,00	53,663	2,824
La Barbera, Andrew	19	137	7,21	70,433	3,707
Leese, Henry J	19	536	28,21	64,477	3,394
Licht, Mark	19	137	7,21	70,433	3,707
Mage, Gerard	19	445	23,42	71,383	3,757
Meistrich, Marvin L	19	282	14,84	65,913	3,469
Messinis, Ioannis E	19	164	8,63	70,123	3,691
Milki, Amin A	19	234	12,32	69,762	3,672
Paasch, Uwe	19	449	23,63	62,954	3,313
Pijnenborg, Robert	19	333	17,53	60,661	3,193
Ramlau Hansen, Cecilia Host	19	280	14,74	71,905	3,784
Ravel, Celia	19	132	6,95	62,803	3,305
Robertson, John	19	70	3,68	70,433	3,707
Seow, Kok Min	19	193	10,16	61,340	3,228
te Velde, Egbert R	19	527	27,74	68,420	3,601
Toft, Gunnar	19	296	15,58	67,785	3,568
Ulug, Ulun	19	205	10,79	57,194	3,010
Vanderzwalm, Pierre	19	272	14,32	53,381	2,810

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Vialard, Francois	19	112	5,89	62,682	3,299
Westphal, Lynn M	19	169	8,89	65,595	3,452
Xia, Yan Kai	19	174	9,16	61,491	3,236
Yallampalli, Chandrasekhar	19	139	7,32	68,856	3,624
Albertini, David F	18	319	17,72	60,919	3,384
Amit, Ami	18	213	11,83	62,374	3,465
Arck, Petra Clara	18	230	12,78	53,846	2,991
Baracat, Edmund Chada	18	199	11,06	67,326	3,740
Barros, Alberto	18	286	15,89	63,199	3,511
Benet, Jordi	18	368	20,44	68,780	3,821
Bocca, Silvina	18	205	11,39	58,617	3,257
Borghese, Bruno	18	237	13,17	70,026	3,890
Christiansen, Ole Bjarne	18	279	15,50	62,499	3,472
Dittrich, Ralf	18	167	9,28	58,811	3,267
Dunselman, Gerard AJ	18	746	41,44	70,376	3,910
Ferrero, S	18	422	23,44	63,742	3,541
Ferriani, Rui Alberto	18	260	14,44	67,312	3,740
Francis, Leslie	18	70	3,89	66,726	3,707
Han, Jae Yong	18	145	8,06	64,566	3,587
Harada, Miyuki	18	219	12,17	67,748	3,764
Hauser, Russ	18	216	12,00	58,143	3,230
Hourvitz, Ariel	18	103	5,72	51,766	2,876
Juengel, Jennifer L	18	344	19,11	57,358	3,187
Kalionis, Bill	18	193	10,72	56,049	3,114
Kayisli, Umit Ali	18	279	15,50	62,141	3,452
Khalaf, Yacoub	18	207	11,50	62,171	3,454
Kyama, Cleophas M	18	332	18,44	66,220	3,679
Lye, Stephen J	18	314	17,44	62,265	3,459
Masuzaki, Hideaki	18	239	13,28	68,228	3,790
McNatty, Kenneth P	18	375	20,83	57,722	3,207
Moser, Marianne	18	296	16,44	55,658	3,092
Noyes, Nicole	18	286	15,89	58,871	3,271
Odem, Randall R	18	152	8,44	66,726	3,707
Pfeifer, Samantha	18	93	5,17	66,662	3,703
Raziel, Arieh	18	194	10,78	61,453	3,414
Reynolds, Lawrence P	18	294	16,33	57,474	3,193
Sadovsky, Yoel	18	287	15,94	56,049	3,114
Sargent, Ian L	18	593	32,94	51,126	2,840
Shenfield, Françoise	18	254	14,11	70,255	3,903
Siffroi, Jean Pierre	18	214	11,89	59,535	3,308
Sousa, Mario	18	295	16,39	62,496	3,472
Stein, Andrea	18	58	3,22	67,026	3,724
Stern, Judy E	18	133	7,39	67,026	3,724
Sutcliffe, Alastair G	18	391	21,72	57,737	3,208
Tachdjian, Gerard	18	300	16,67	60,546	3,364
Terakawa, Naoki	18	328	18,22	65,348	3,630
Thornhill, Alan Russel	18	518	28,78	57,829	3,213
Wilder, Bruce	18	63	3,50	66,726	3,707
Yakin, Kayhan	18	195	10,83	59,100	3,283
Benadiva, Claudio A	17	188	11,06	62,523	3,678

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Bianchi, Diana W	17	312	18,35	61,725	3,631
Blockeel, Christophe	17	135	7,94	57,439	3,379
Bourgain, Claire	17	209	12,29	60,281	3,546
Brison, Daniel R	17	349	20,53	55,147	3,244
Carmina, Enrico	17	387	22,76	64,219	3,778
Carmona, Francisco	17	253	14,88	60,299	3,547
Coroleu, Buenaventura	17	109	6,41	50,380	2,964
Daar, Judith	17	55	3,24	63,019	3,707
de los Santos, Maria Jose	17	139	8,18	60,777	3,575
Debrock, Sophie	17	263	15,47	64,084	3,770
Dechaud, Herve	17	311	18,29	55,804	3,283
DeCherney, Alan H	17	250	14,71	61,427	3,613
Defrere, Sylvie	17	283	16,65	64,094	3,770
Dewailly, Didier	17	2089	122,88	64,748	3,809
Ehmcke, Jens	17	368	21,65	63,879	3,758
Eldar Geva, Talia	17	330	19,41	59,435	3,496
Evain Brion, Daniele	17	222	13,06	51,450	3,026
Exalto, Niek	17	265	15,59	65,585	3,858
Fragouli, Elpida	17	413	24,29	59,181	3,481
Franco, Jose Goncalves, Jr	17	256	15,06	41,325	2,431
Friedler, Shevach	17	180	10,59	57,446	3,379
Georgiou, Ioannis	17	227	13,35	57,985	3,411
Goldberg, Jeffrey M	17	94	5,53	57,314	3,371
Goossens, Veerle	17	986	58,00	68,119	4,007
Grunewald, Sonja	17	403	23,71	54,940	3,232
Gupta, Satish Kumar	17	235	13,82	53,155	3,127
Hansen, Peter James	17	287	16,88	56,939	3,349
Harton, Gary L	17	701	41,24	67,219	3,954
Heazell, Alexander EP	17	169	9,94	50,379	2,963
Hugues, Jean Noel	17	265	15,59	59,735	3,514
Isachenko, Evgenia	17	388	22,82	55,508	3,265
Jayaprakasan, Kannamannadiar	17	196	11,53	60,952	3,585
Jeschke, Udo	17	126	7,41	50,011	2,942
Kim, Seok Hyun	17	198	11,65	65,119	3,831
Kirk, Emma	17	240	14,12	67,519	3,972
Kitajima, Michio	17	266	15,65	65,555	3,856
Ku, Seung Yup	17	156	9,18	66,619	3,919
La Sala, Giovanni Battista	17	186	10,94	56,375	3,316
Lamb, Dolores J	17	112	6,59	62,041	3,649
Latham, Keith E	17	256	15,06	62,062	3,651
Li, Tin Chiu	17	192	11,29	57,029	3,355
Li, Y	17	349	20,53	58,050	3,415
Lim, Jeong Mook	17	164	9,65	62,303	3,665
Liu, Wei Min	17	287	16,88	63,066	3,710
Mannaerts, Bernadette MJL	17	225	13,24	54,422	3,201
Martikainen, Hannu	17	313	18,41	67,219	3,954
Matzuk, Martin M	17	325	19,12	57,619	3,389
McCarrey, John R	17	405	23,82	59,160	3,480
Miyamoto, Akio	17	222	13,06	52,715	3,101
Mueller, Andreas	17	164	9,65	55,104	3,241

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Nathanielsz, Peter W	17	276	16,24	53,119	3,125
Nelson, Lawrence M	17	171	10,06	61,663	3,627
Nelson, Scott M	17	419	24,65	72,338	4,255
Nulsen, John C	17	183	10,76	61,748	3,632
Ogonuki, Narumi	17	469	27,59	59,582	3,505
Palermo, Gianpiero D	17	328	19,29	58,879	3,463
Pasqualotto, Fabio Firmbach	17	257	15,12	61,748	3,632
Permezel, Michael	17	191	11,24	52,799	3,106
Prather, Randall S	17	418	24,59	60,035	3,531
Quenby, Siobhan	17	279	16,41	55,436	3,261
Ralston, Steven	17	55	3,24	63,019	3,707
Redmer, Dale A	17	278	16,35	53,802	3,165
Revelli, Alberto	17	182	10,71	51,162	3,010
Rogers, Peter AW	17	248	14,59	54,805	3,224
Ron El, Raphael	17	206	12,12	59,617	3,507
Royere, Dominique	17	278	16,35	59,310	3,489
Rubio, Carmen	17	216	12,71	59,742	3,514
Said, Tamer M	17	465	27,35	56,971	3,351
Searle, Roger F	17	292	17,18	54,473	3,204
Serour, Gamal I	17	210	12,35	46,938	2,761
Shalgi, Ruth	17	233	13,71	55,470	3,263
Shea, Lonnie D	17	346	20,35	60,587	3,564
Spano, Marcello	17	725	42,65	58,311	3,430
Stone, Peter R	17	195	11,47	54,293	3,194
Stratton, Pamela	17	243	14,29	66,694	3,923
Tempfer, Clemens B	17	192	11,29	62,055	3,650
Thornton, Kim L	17	93	5,47	63,319	3,725
Van de Velde, Hilde	17	525	30,88	65,944	3,879
Van Huffel, Sabine	17	304	17,88	67,519	3,972
Van Landuyt, Lisbet	17	228	13,41	63,052	3,709
Van Langenclonck, Anne	17	452	26,59	63,627	3,743
van Leeuwen, Flora E	17	311	18,29	64,077	3,769
VandeVoort, Catherine A	17	119	7,00	58,618	3,448
Wathes, D Claire	17	180	10,59	52,509	3,089
Wildt, David E	17	116	6,82	59,831	3,519
Witkin, Steven S	17	144	8,47	51,379	3,022
Ziebe, Soren	17	300	17,65	59,435	3,496
Adriaenssens, Tom	16	177	11,06	57,854	3,616
Bahceci, M	16	177	11,06	47,944	2,997
Behr, Barry R	16	261	16,31	52,407	3,275
Benkhalifa, Moncef	16	284	17,75	48,490	3,031
Bergmann, Martin	16	164	10,25	55,588	3,474
Bertolla, Ricardo Pimenta	16	159	9,94	60,212	3,763
Blois, Sandra M	16	205	12,81	48,764	3,048
Cortvrindt, Rita	16	349	21,81	51,562	3,223
Coward, Kevin	16	262	16,38	60,585	3,787
De Vos, Michel	16	86	5,38	56,274	3,517
Englert, Yvon	16	355	22,19	59,106	3,694
Fabregues, Francisco	16	310	19,38	55,428	3,464
Fair, Trudee	16	256	16,00	52,535	3,283

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Flamigni, Carlo	16	764	47,75	50,715	3,170
Forti, Gianni	16	266	16,63	59,977	3,749
Genazzani, Andrea Riccardo	16	226	14,13	57,662	3,604
Glazier, Jocelyn D	16	155	9,69	48,611	3,038
Gurgan, Timur	16	175	10,94	43,535	2,721
Haimov Kochman, Ronit	16	101	6,31	56,630	3,539
Heinonen, Seppo	16	213	13,31	56,272	3,517
Hill, Micah J	16	68	4,25	56,945	3,559
Ibanez, Lourdes	16	2123	132,69	64,420	4,026
Jouannet, Pierre	16	154	9,63	61,156	3,822
Kadoch, Isaac Jacques	16	155	9,69	41,624	2,602
Kahraman, Semra	16	221	13,81	40,635	2,540
Keelan, Jeffrey A	16	151	9,44	49,617	3,101
Krey, Lewis C	16	198	12,38	54,774	3,423
Lewis, Sheena EM	16	456	28,50	57,574	3,598
Lopriore, Enrico	16	139	8,69	48,640	3,040
Luke, Barbara	16	211	13,19	59,912	3,745
Margalioth, Ehud J	16	326	20,38	53,857	3,366
Markham, Robert	16	379	23,69	62,612	3,913
Martínez, Fernando	16	199	12,44	54,119	3,382
McLachlan, Robert I	16	301	18,81	58,656	3,666
Ohta, Hiroshi	16	240	15,00	57,120	3,570
Okuda, Kiyoshi	16	176	11,00	54,714	3,420
Oliver Bonet, Maria	16	272	17,00	60,312	3,770
Olovsson, Matts	16	152	9,50	54,439	3,402
Ornoy, Asher	16	350	21,88	43,652	2,728
Renfree, Marilyn B	16	145	9,06	52,055	3,253
Saunders, Philippa TK	16	390	24,38	56,380	3,524
Shebl, Omar	16	212	13,25	49,215	3,076
Sheng, Jian Zhong	16	106	6,63	56,721	3,545
Simon, Alexander	16	114	7,13	53,432	3,340
Simpson, Joe Leigh	16	346	21,63	54,228	3,389
Small, Christopher L	16	389	24,31	58,652	3,666
Tian, X Cindy	16	443	27,69	52,567	3,285
Toth, Thomas Louis	16	219	13,69	54,071	3,379
Trounson, Alan O	16	362	22,63	55,022	3,439
Turek, Paul J	16	189	11,81	56,049	3,503
Tzeng, Chii Ruey	16	99	6,19	51,236	3,202
Vajta, Gabor	16	754	47,13	43,850	2,741
Veiga, Anna	16	117	7,31	56,069	3,504
Verhaak, Christianne M	16	306	19,13	61,641	3,853
Vernon, Michael W	16	144	9,00	59,312	3,707
Wang, Wei	16	91	5,69	51,409	3,213
Wennerholm, Ulla Britt	16	401	25,06	61,941	3,871
Yeung, Ching Hei	16	204	12,75	55,258	3,454
Zygmunt, Marek	16	164	10,25	53,852	3,366
Abrahams, Vikki M	15	404	26,93	48,050	3,203
Aghajanova, Lusine	15	236	15,73	51,222	3,415
Al Hasani, Safaa	15	247	16,47	38,924	2,595
Anteby, Eyal Y	15	128	8,53	47,073	3,138

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Apa, Rosanna	15	127	8,47	56,074	3,738
Badawy, Ahmed	15	286	19,07	50,892	3,393
Benagiano, Giuseppe	15	125	8,33	52,191	3,479
Bosch, Ernesto	15	343	22,87	54,263	3,618
Bozdog, Gurkan	15	182	12,13	43,637	2,909
Braude, Peter	15	275	18,33	54,700	3,647
Braverman, Andrea	15	69	4,60	55,905	3,727
Castilla, Jose Antonio	15	282	18,80	52,621	3,508
Chakravarty, Baidya Nath	15	162	10,80	52,738	3,516
Chung, Karine	15	133	8,87	55,409	3,694
Clifton, Vicki L	15	250	16,67	45,571	3,038
Cobo, Ana Cristina	15	354	23,60	43,637	2,909
Dunk, Caroline E	15	165	11,00	48,682	3,245
Engmann, Lawrence L	15	191	12,73	53,538	3,569
Esinler, Ibrahim	15	200	13,33	43,637	2,909
Fernández, Herve	15	167	11,13	57,405	3,827
Findlay, Jock K	15	336	22,40	51,706	3,447
Fissore, Rafael A	15	346	23,07	52,340	3,489
Fleming, Richard F	15	435	29,00	55,463	3,698
Fraser, Hamish M	15	173	11,53	49,662	3,311
Frattarelli, John L	15	153	10,20	54,034	3,602
Fujishita, Akira	15	253	16,87	58,141	3,876
Gastal, EL	15	336	22,40	50,853	3,390
Gromoll, Joerg	15	181	12,07	53,738	3,583
Guo, Sun Wei	15	241	16,07	55,955	3,730
Hauser, R	15	389	25,93	57,384	3,826
Heikinheimo, Oskari	15	115	7,67	55,688	3,713
Ireland, James J	15	373	24,87	51,849	3,457
Isachenko, Vladimir	15	373	24,87	47,494	3,166
Jensen, Tina Kold	15	188	12,53	57,841	3,856
Jin, Fan	15	118	7,87	49,693	3,313
Kikkawa, Fumitaka	15	117	7,80	51,260	3,417
Loveland, Kate Lakoski	15	270	18,00	51,759	3,451
Lundin, Kersti	15	296	19,73	52,321	3,488
Manuelpillai, Ursula	15	305	20,33	50,069	3,338
Martínez Conejero, Jose Antonio	15	264	17,60	52,938	3,529
Mayhew, Terry M	15	295	19,67	46,983	3,132
McElreavey, Kenneth	15	187	12,47	52,084	3,472
Modi, Deepak N	15	146	9,73	47,362	3,157
Nachtigall, Robert D	15	250	16,67	55,905	3,727
Nasr Esfahani, M Hossein	15	258	17,20	48,065	3,204
Nawroth, Frank	15	263	17,53	46,044	3,070
Ombelet, Willem	15	257	17,13	48,279	3,219
Osteen, Kevin G	15	215	14,33	51,329	3,422
Parrington, John	15	253	16,87	56,878	3,792
Pellestor, Franck	15	265	17,67	52,017	3,468
Ragni, Nicola	15	298	19,87	56,434	3,762
Redman, Chris WG	15	545	36,33	43,411	2,894
Reis, Fernando M	15	80	5,33	57,029	3,802
Roman, Horace	15	170	11,33	58,005	3,867

Autor	N trabajos	Citas	Citas/Trabajos	FI medio acumulado	FI medio por trabajo
Romero, Roberto	15	176	11,73	49,716	3,314
Salumets, Andres	15	156	10,40	44,804	2,987
Schatten, Heide	15	155	10,33	52,097	3,473
Setti, Paolo Emanuele Levi	15	131	8,73	50,328	3,355
Simoni, Manuela	15	240	16,00	52,507	3,500
Sinclair, Kevin D	15	305	20,33	44,111	2,941
Song, Gwon Hwa	15	125	8,33	52,749	3,517
Spandorfer, Steven D	15	220	14,67	56,805	3,787
Spiessens, Carl	15	132	8,80	53,467	3,564
Steegers Theunissen, Regine PM	15	165	11,00	57,938	3,863
Stewart, Elizabeth A	15	306	20,40	55,409	3,694
Stoop, Dominic	15	69	4,60	53,292	3,553
Tanbo, Tom G	15	245	16,33	52,021	3,468
Tapanainen, Juha S	15	332	22,13	62,280	4,152
Thulstrup, Ane Marie	15	297	19,80	54,513	3,634
van Montfoort, Aafke PA	15	410	27,33	62,755	4,184
Vercruyssen, L	15	210	14,00	46,567	3,104
Wolf, Jean Philippe	15	220	14,67	55,438	3,696
Yamada, Hideto	15	191	12,73	48,674	3,245
Yanagimachi, Ryuzo	15	303	20,20	54,594	3,640
Yavetz, Haim	15	88	5,87	57,405	3,827
Zech, Nicolas H	15	185	12,33	37,653	2,510
Zhu, Xiao Yong	15	216	14,40	55,617	3,708

9.