

Análisis de la colaboración científica de la Universidad Politécnica de Valencia (Scopus, 2003-2008)

MEI

II, vol. 3

n° 4

María Adelina Codina-Canet* y Antonio Perianes-Rodríguez*

* Universidad Carlos III de Madrid

Resumen

Introducción: la investigación en las universidades se ve fuertemente afectada por los cambios en las políticas de financiación públicas. En el nuevo escenario internacional la investigación científica se globaliza y permite el fortalecimiento de las relaciones de colaboración científica del personal investigador entre instituciones nacionales e internacionales.

Objetivos: de la globalización del conocimiento se derivan nuevas políticas de financiación para la cooperación y colaboración científica; el estudio cuantitativo de la colaboración científica de la Universidad Politécnica de Valencia permitirá situarla en el contexto científico nacional e internacional, para ello se analizará y evaluará el entorno y la actividad científica internacional de la UPV durante el período 2003-2008, y se describirá el patrón de colaboración de la UPV con otras instituciones nacionales e internacionales.

Metodología: en el marco del análisis de la internacionalización de la investigación producida en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), este estudio examina diversos indicadores de colaboración científica por países e instituciones, tasas de colaboración nacional, sectorial y regional, etc., de trabajos publicados en revistas incluidas en la base de datos SCOPUS. Los datos han sido extraídos de las herramientas elaboradas al efecto dentro del Proyecto Atlas Global de la Ciencia (TIN 2008-06514-C02-01/TIN), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Resultados: la colaboración institucional de la UPV incluye 907 instituciones, el 73.5% de las cuales son extranjeras. La UPV mantiene relaciones de coautoría con 665 instituciones de 60 países. Estados Unidos es el principal socio colaborador por número de instituciones, con 132 instituciones, y 363 trabajos. Finalmente, se analiza la colaboración nacional por ámbito territorial y sector institucional, distribuyéndose la producción en colaboración científica en 3642 artículos, con 242 instituciones en los siguientes porcentajes: interregional 36%, intrasectorial 27%, intersectorial 23% e intrarregional 14%.

Palabras clave

Colaboración Científica, Universidad Politécnica de Valencia, Producción Científica, Coautoría.

Abstract

Introduction: research in universities is strongly affected by changes in government funding policies. In the new international scientific research and globalization allows the strengthening of the relations of scientific collaboration of researchers from national and international institutions.

Objectives: Knowledge of globalization opens up new funding policies for cooperation and collaboration in science, the quantitative study of the scientific collaboration of the Polytechnic University of Valencia will place it in the national and international scientific context, then, will be analyzed and evaluated the environment and international scientific activity of the UPV during the period 2003-2008, and will be

Recibido el
09-06-2011

Aceptado en
30-09-2011

described the pattern of cooperation from the UPV with other national and international.

Methodology: As part of the analysis of the internationalization of research produced at the Polytechnic University of Valencia (UPV), this study examines various indicators of scientific collaboration by countries and institutions, collaboration rate national, sectorial and regional levels, etc., Of papers published in journals included in the SCOPUS database. The data have been extracted from the tools developed for this purpose within the Global Atlas Project of Science (TIN 2008-06514-C02-01/TIN), funded by the Ministry of Science and Innovation.

Results: UPV institutional collaboration includes 907 institutions, 73.5% of whom are foreign. The UPV maintains co-authorship with 665 institutions in 60 countries. The U.S. is the main cooperation partner by number of institutions, with 132 institutions and 363 jobs. Finally, we analyze the national territorial collaboration and institutional sector, production distributed scientific collaboration in 3642 articles, with 242 institutions in the following percentages: 36% inter-industry, 27% intra-industry, 23% inter-sectorial, and 14% intra-sectorial.

Keywords

Scientific collaboration, Polytechnic University of Valencia, Scientific production, Co-authorship.

1. Introducción

El futuro de la investigación científica depende poderosamente del futuro de la financiación de la investigación en las universidades españolas, que se obtiene básicamente de las Administraciones Públicas, las empresas y el extranjero. Para compensar y contrarrestar el descenso de las partidas presupuestarias generales en la financiación de la investigación y en universidades, en aplicación del Plan de Austeridad de medidas para paliar la recesión económica mundial, la estrategia política global pasa por fomentar la cooperación científica entre las instituciones y modernizar las universidades para convertirse, cada una a su ritmo, en Campus de Excelencia Internacional (CEI), claro objetivo de la Estrategia Universidad 2015 (Cotec, 2011).

La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) no es ajena a este contexto. Actualmente se encuentra comprometida con VLC/CAMPUS y apuesta por el proyecto CEI para adaptar la infraestructura universitaria, potenciar sus unidades de investigación en I+D+i y acceder a los Planes Plurianuales de inversión (2010-2020) del Ministerio de Educación. En la Convocatoria CEI 2009 - 2010 la UPV obtuvo ayudas por valor próximo a 5M€¹ para el desarrollo del CEI VLC/CAMPUS. La apuesta de la UPV para la obtención del Campus de Excelencia Internacional significa abrir paso a un nuevo camino en la gestión de la investigación, supondrá una nueva fuente de financiación para las actividades y recursos de I+D+i, complementaria a las subvenciones de los Organismos públicos (Plan Nacional I+D, IMPIVA, Programas Marco de la UE) y privados.

Un eje de la Estrategia Universidad 2015 que promueve la cooperación, es incentivar la movilidad nacional e internacional de investigadores entre universidades, organismos públicos de investigación (OPIs), centros de I+D y empresas. Y se entiende por cooperación científica la puesta en común de universidades, OPIs y el sector industrial de la estrategia de innovación empresarial para el acceso a recursos financieros, a través de la participación en programas públicos de apoyo a la innovación. (Vega Jurado et al., 2009).

El marco de las políticas educativa y científica, tanto estatal como regional, favorece la movilidad nacional e internacional de investigadores. Muy interesante es la iniciativa EURAXESS, para favorecer la movilidad de las carreras investigadoras europeas en aras de maximizar la internacionalización. La Red de Universidades de Valencia (RUID), facilita la atención directa a investigadores que buscan opciones de movilidad en las 7 universidades de la Comunidad Autónoma.

Otra de las fuentes de captación de fondos es la Unión Europea, cuya obtención supone un reto para toda institución de investigación, especialmente tras el incremento del presupuesto del 7 Programa Marco (PM) en un 60% respecto al Programa Marco anterior. En este mismo sentido, el Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalitat Valenciana (IMPIVA), organismo con gran capacidad de gestión en investigación industrial, firmó el Convenio² de adhesión al Plan Euroingenio³ hasta 2014, para promocionar la I+D+i internacional en Valencia y fomentar la investigación científica del Sistema Valenciano de Ciencia y Tecnología, a través del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), que coordina las acciones clasificadas en tres bloques: 1) medidas estructurales de promoción y difusión; 2) incentivos y servicios a propuestas comunitarias; 3) preparación y financiación de proyectos internacionales descentralizados. En 2010 el CDTI aprobó 168 proyectos empresariales en Valencia, lo que equivale a casi el 70% del presupuesto total⁴.

Por otro lado, la Ley de la Ciencia⁵, al objeto de agilizar los futuros contratos de I+D, declara la naturaleza privada de los contratos de I+D, relativos a promoción, gestión y transferencia de resultados de la actividad de I+D+i. Además, señala que las universidades tendrán la consideración de Organismo Público de Investigación tras la aplicación de la Ley de Contratos del Sector Público. Este es un cambio importante para las universidades. En Valencia el gasto en I+D ejecutado por los centros de I+D de la Administración y universidades se eleva a 1 M€, equivalente al 0,6 del PIB regional⁶ en 2009 ; el 60% se destinó al sector público (universidades) y el 40% al sector privado.

La colaboración científica entendida como una de las necesidades para afrontar nuevos retos en la sociedad globalizada, se define como "la fórmula más intensa de interacción que permite, además de unos procesos de información más efectivos, compartir competencias y otro tipo de recursos" (Olmeda, 2008). En la elección de socios colaboradores influyen factores científicos (complementariedades, excelencia científica, etc.) y otros como proximidad geográfica, idioma y proximidad cultural y política.

La colaboración nacional de la UPV, realizada con otros centros españoles alcanza el 51% mientras que la colaboración internacional, en la que participa al menos un centro extranjero cercana al 33%. Este último porcentaje incluye publicaciones en las que la colaboración nacional e internacional puede ser simultánea.

La colaboración internacional se apoya en socios de la Unión Europea en más del 50% de los trabajos, no obstante el país preferente es EEUU, seguido de países del

entorno geográfico y socio-político.

2. Objetivos

La afirmación anterior sobre la colaboración y la internacionalización como factores esenciales en el desarrollo científico son razones que ayudarán a disipar el futuro incierto del personal investigador prometedor, siempre que los gestores de proyectos de I+D+i sean capaces de atraer los recursos financieros necesarios tanto a la Comunidad Valenciana como a sus instituciones de educación superior.

Por ello, los objetivos principales de este trabajo son:

- Analizar el entorno y evaluar la colaboración científica de la UPV durante el período 2003-2008
- Describir el nivel de colaboración de la UPV con instituciones nacionales e internacionales.
- Posibilitar una herramienta de información para el análisis de la colaboración y de la producción científica institucional.

3. Metodología

a) Datos

Los datos han sido extraídos de las bases construidas al efecto dentro del Proyecto Atlas Global de la Ciencia (TIN 2008-06514-C02-01/TIN), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación. La fuente de datos es el portal SCImago Journal & Country Rank (SJR), que incluye el análisis de más de 17000 títulos de revistas e indicadores científicos de países y regiones a partir de la información contenida en la base de datos Scopus (Elsevier B.V.). Los registros analizados se corresponden con los siguientes tipos documentales: artículos, ponencias de congresos, editoriales, fe de erratas, cartas, notas y revisiones. No se han tenido en cuenta las reseñas de libros ni los resúmenes de conferencias. Estos pueden no coincidir con los observados en otros estudios⁷ debido a la evolución dinámica de las bases de datos automatizadas y por el origen de los datos de la fuente empleada. Con todo, nuestros datos permiten analizar con rigor la colaboración científica de la UPV.

b) Indicadores de colaboración

Los indicadores bibliométricos que se han considerado para la evaluación de la producción científica realizada por la UPV en colaboración son: la Colaboración internacional (Cp) entendida como la ratio de publicaciones científicas de la institución (UPV) que han sido elaboradas junto con otro país. Así, los valores son calculados analizando las publicaciones de la UPV, cuya afiliación incluye direcciones pertenecientes a otro país. La Colaboración institucional (Ci) o ratio de publicaciones científicas de una institución que han sido elaboradas junto con otras instituciones. En este caso, los valores son calculados analizando las publicaciones de la institución UPV, cuya afiliación incluye direcciones pertenecientes a otras instituciones.

El Promedio de colaboración por instituciones (Pm Ci/I) permite obtener información del recuento de trabajos publicados en colaboración científica con instituciones agrupadas por ámbito geográfico y tipo de entidad. En este caso, los valores describen el grado de consolidación de la colaboración de la UPV y permite apreciar la transformación, el avance o la penetración de la colaboración nacional e internacional.

La tasa de colaboración nacional (TCN) calcula el porcentaje de documentos firmados por investigadores del mismo país y finalmente, la tasa de colaboración internacional (TCI) o porcentaje de documentos realizados con investigadores de otros países.

c) Método

Para la obtención de los datos se realizaron dos filtrados. En el caso del análisis de la Colaboración Internacional (Cp), los valores se calcularon analizando las publicaciones cuya afiliación incluyera direcciones pertenecientes a más de un país, en el campo address. Para la Colaboración Institucional (Ci) se tuvieron en cuenta las afiliaciones pertenecientes a más de una institución, en el campo "Institution".

Ordenados los datos en dos tablas, el primer filtrado permitió obtener la Cp y la citación por países, datos globales del período recuperando 61 registros. El segundo la Ci por instituciones y el número de documentos con colaboración por institución, con un total de 907 registros.

Finalmente, para el análisis de la Ci nacional se introduce la variable Relación de la institución con la UPV, bien sea sectorial o geográfica, tomando los valores: intrasectorial o aquellos trabajos con firmantes de dos o más universidades valencianas; intersectorial, cuando la coautoría es compartida por la UPV y al menos otra universidad española; intrarregional, publicaciones cuya coautoría corresponde a la UPV y al menos una institución valenciana; interregional, firma de la UPV y al menos otra institución de otra CC.AA.; internacional (recuento de instituciones), coautoría de la UPV y al menos una institución extranjera.

4. Análisis

Los datos de coautoría y citación por instituciones permiten establecer relaciones de colaboración científica y medir la intensidad o consolidación de las relaciones en el período de estudio.

La producción científica en la UPV durante 2003 y 2008 registró 7153 artículos y 49814 citas (Codina-Canet, 2011), la UPV presenta colaboración en más del 80% de su producción científica.

Trabajos previos se centraron en el estudio de la producción científica en coautoría nacional e internacional. Por ejemplo, el trabajo de Alonso y otros sobre la UPV presenta el grado de colaboración por tipos de entidades y países (Alonso, et al., 2005). La investigación en colaboración de las universidades españolas del grupo de

investigación SCImago UC3M realizó una comparación de la colaboración científica en las universidades españolas. Olmeda y otros analizó el impacto de la colaboración internacional en la investigación de las universidades catalanas (Olmeda-Gómez et al., 2008). Chinchilla y otros estudió la colaboración científica internacional entre países latinoamericanos en el área de Medicina (Chinchilla-Rodríguez et al 2010), enfatizando sus relaciones inter e intrarregionales de la región. El ranking iberoamericano basado en el SCImago Institution Rankings (SIR, 2010), se centró en el análisis de la colaboración institucional por países en el contexto iberoamericano.

Colaboración internacional (Cp)

Un total de 1998 de los trabajos producidos por la UPV presentan colaboración internacional, lo que supone el 28% del total de la producción científica, y 12496 citas, el 25%. En comparación con el período 1973-2001 estudiado por Alonso et al. se observa una evolución positiva de Cp incrementándose el número de países firmantes de 51 a 60. 33 de ellos colaboraron en más de 10 trabajos.

La distribución de colaboración internacional se puede consultar en la tabla anexada, presenta todos los socios internacionales, incluyendo los indicadores de producción en colaboración Cp, citación (C) y tasa de variación de citación. El ranking lo encabeza Estados Unidos (271), seguido de socios europeos: Italia (187), Francia (158), Gran Bretaña (148) y Alemania (131). La colaboración de la UPV con países de la Unión Europea es superior al 50%, sensiblemente inferior a la media de la Cp de otras universidades españolas, situada en el 75% (Olmeda-Gómez et al., 2006). Los resultados de la figura 1 presentan el orden descendente de los 33 primeros países por número de documentos.

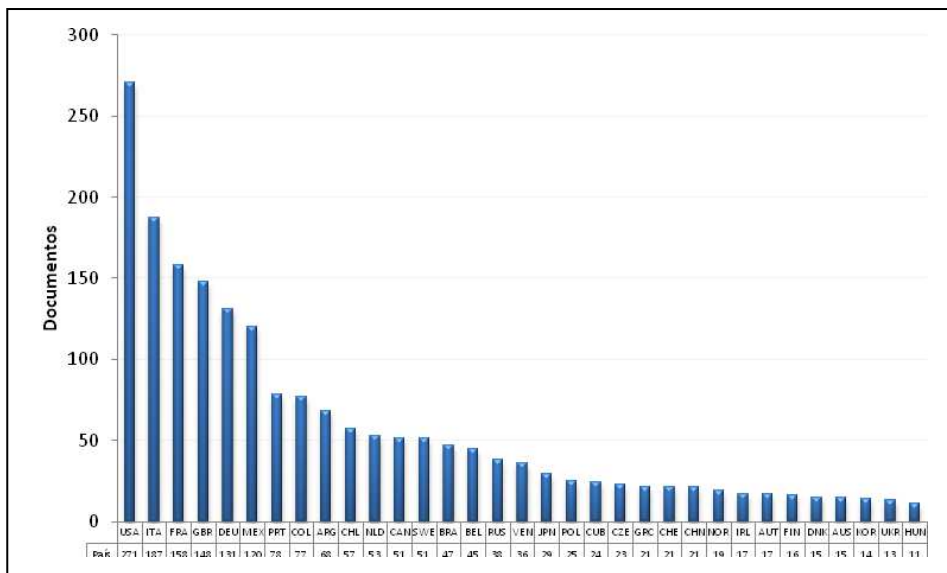


Figura 1. Colaboración internacional. Países colaboradores en más de 10 documentos

Estos datos de participación y colaboración científica contrastan con los obtenidos en el estudio de la actividad de I+D+i según el origen de los clientes, en que Europa participa en el 14%⁸ de la actividad, por tanto estos resultados favorecen la visión de la internacionalización de la actividad investigadora y amplían otros estudios publicados por el Vicerrectorado de Investigación de la UPV.

Finalmente, los resultados muestran que países de la región del Sudeste Asiático, que según el panorama internacional de producción mundial han experimentado un gran crecimiento en los últimos años, son socios emergentes de la UPV, China, Hong Kong, Japón, Corea, Singapur, Taiwán y Malasia. Estos países socios ostentan una especialización y atracción en producción científica muy afín a la de la UPV y actualmente se sitúan entre los 20 países más productivos a nivel mundial⁹.

Colaboración Institucional (Ci)

El Ranking de Instituciones Iberoamericano de SCImago, toma el mismo período de análisis. En este ranking la UPV ocupa el puesto 22, con una producción de 7153. En su último informe mundial sitúa a la UPV en la posición 406 de las 2124 instituciones de más de 80 países distintos recogidas en el listado. En contraste con los datos UPV de Alonso (2005) en el período 1973-2001, estimamos en general una evolución positiva de la Colaboración Institucional (Ci) contabilizándose casi el doble instituciones colaboradoras (de 576 a 907), de ellas 666 instituciones internacionales y 242 españolas. La figura 2 muestra los porcentajes de colaboración institucional por ámbito geográfico y se observa un aumento de la colaboración con instituciones españolas, de las cuales el 30 % son instituciones radicadas en la Comunidad Valenciana. En el sexenio 2003-2008, la UPV sitúa la tasa de colaboración con instituciones nacionales en el 60% y en el 40% con instituciones internacionales.

El análisis prosigue con la Ci por separado, por un lado los resultados de Ci internacional y en segundo orden los de Ci nacional.

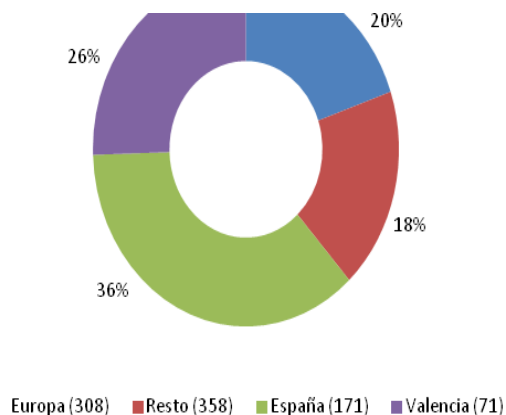


Figura 2. Colaboración Institucional

Colaboración Institucional Internacional

Por tanto, los 60 países colaboradores aportan un total de 666 instituciones. De ellas el 73% son universidades (figura 3). 27 países aportan más de 5 instituciones colaboradoras. EEUU es el que presenta mayor colaboración con 132 centros, de los cuales 102 son universidades. EEUU se presenta como centro científico demostrando su papel destacado en la productividad científica internacional (Morillo y Filippo 2009).

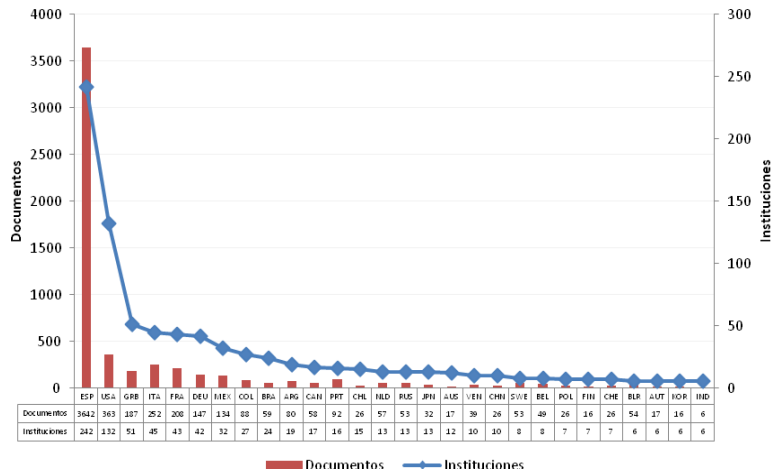


Figura 3. Colaboración institucional en más de 5 instituciones

Las figuras 4 y 5 permiten realizar comparaciones entre los países que presentan mayor colaboración combinando dos indicadores: el volumen de documentos y el número de instituciones. Así pues, en la figura 4 se observa cómo el volumen de cada área representa el peso del número de publicaciones por país.

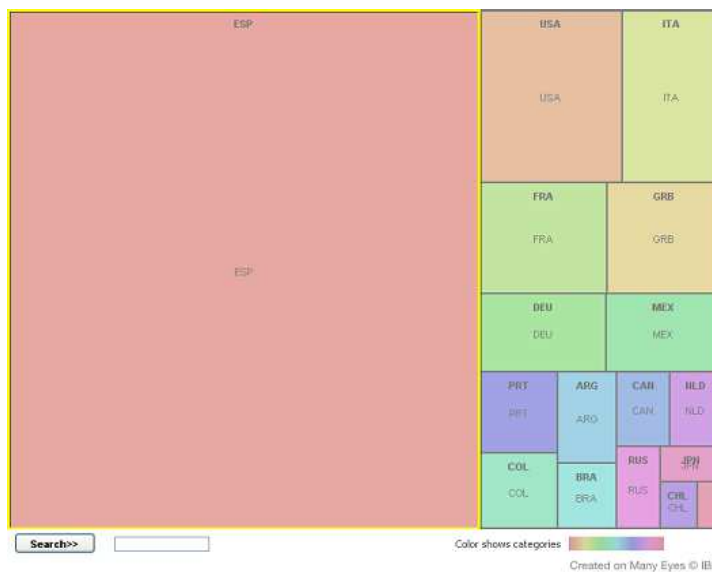


Figura 4. Áreas de colaboración institucional por documentos

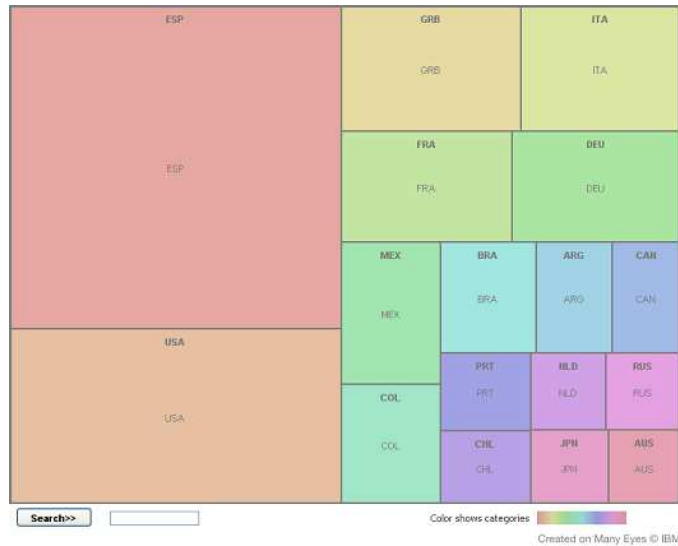


Figura 5. Áreas de colaboración institucional por instituciones

Las áreas conjuntas de España y EEUU suponen las tres cuartas partes del total. En la figura 5 cada área representa el número de instituciones por país. En este caso, el número de instituciones españolas y estadounidenses representan el 50% del área institucional.

Colaboración Institucional nacional

El análisis de colaboración institucional por sectores de la UPV confirma que los principales socios colaboradores son las universidades. Ello no es óbice para mantener el compromiso de la UPV con el mundo empresarial. El esfuerzo de las estructuras de investigación propias, unido a una política regional para favorecer las redes de colaboración contribuyen al crecimiento y desarrollo de las actividades y de la investigación mediante proyectos bajo demanda, convirtiéndose en una fortaleza que se plasma en los resultados del sexenio analizado.

Por tanto, la colaboración con el sector privado se considera un indicador indirecto de la transferencia de conocimiento entre ambos sectores. A tenor de los resultados, se observa que las relaciones de colaboración científica nacional resultan más productivas que las internacionales en términos de producción absoluta. La UPV produce 3642 documentos con 242 instituciones españolas. En cuanto al análisis de colaboración científica nacional según la naturaleza de los socios, o sea, colaboración sectorial y regional, la figura 6 recoge la concentración de instituciones según la naturaleza de la relación con la UPV. Destaca la concentración de centros de otras CCAA.

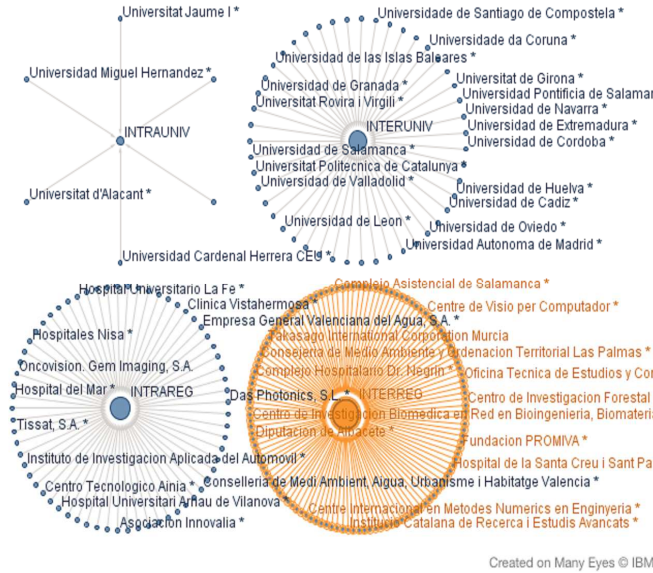


Figura 6. Concentración de la Colaboración Nacional por Instituciones

Los resultados de colaboración científica nacional con agregaciones sectorial y regional, globales se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Colaboración nacional por instituciones. UPV 2003-2008

| Colaboración (instituciones) | Docs | Citas | Tasa Md | Pm Col | Pm P/I |
|------------------------------|-------------|--------------|---------|--------|--------|
| Intrasectorial (6) | 979 | 6239 | 6.37 | 27% | 163 |
| Intersectorial (47) | 813 | 3818 | 4.7 | 23% | 17.2 |
| Interregional (124) | 1350 | 14639 | 11.3 | 36% | 10.3 |
| Intrarregional (65) | 500 | 2234 | 4.5 | 14% | 7.7 |
| Total | 3587 | 27020 | | | |

Docs = artículos, Tasa Media = Citas por artículo, Pm Col.= promedio colaboración total, Pm P/I = artículos por institución.

Colaboración sectorial

La colaboración sectorial es la que obtiene el mayor promedio de colaboración. De las 77 universidades que conforman el sistema universitario español, la UPV colabora con 52, 6 de ellas valencianas. Así, podemos distinguir entre colaboración científica inter e intrasectorial.

Colaboración intersectorial

La colaboración científica con 46 centros universitarios (y un promedio de 17 documentos por centro), muestran una sólida cooperación sectorial. Las universidades más colaboradoras en el sexenio fueron: U. Castilla-La Mancha 138, U. Politécnica de Catalunya 73, U. Politécnica de Madrid 60, U. Politécnica de Cartagena 56, U. Autónoma de Barcelona 41, U. documentos.

La figura 7 presenta la posición periférica de la UPV en el contexto de colaboración universitaria nacional.

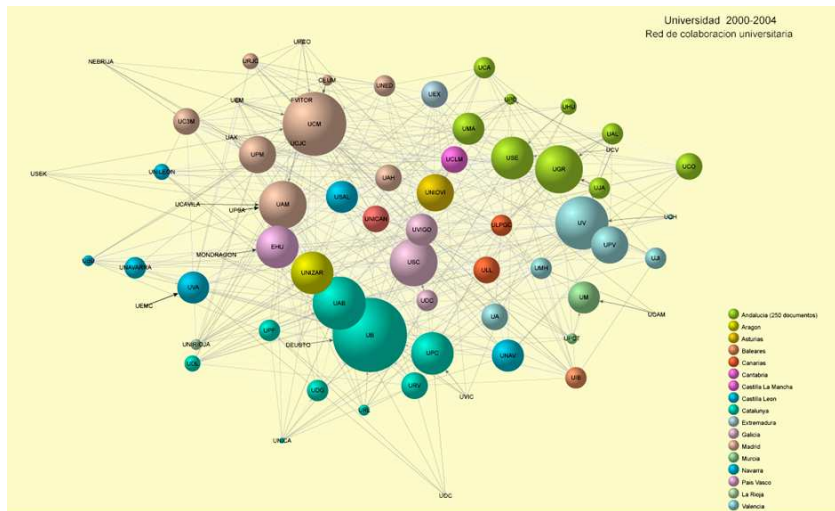


Figura 7. Red de colaboración asimétrica de las universidades españolas¹⁰

La tabla 2 muestra las principales universidades colaboradoras de otras CCAA según su producción. Se observa que las Comunidades más próximas, Castilla La Mancha, Murcia y Cataluña son además las que reflejan mayor colaboración.

Tabla 2. Colaboración intersectorial por CC AA

| Universidad | Comunidad Autónoma | Documentos |
|--------------------------------------|---------------------|------------|
| Universidad Castilla-La Mancha | Castilla-La Mancha | 138 |
| Universitat Politècnica de Catalunya | Catalunya | 73 |
| Universidad Politécnica de Madrid | Comunidad de Madrid | 60 |
| Universidad Politécnica de Cartagena | Comunidad de Murcia | 56 |
| Universitat Autònoma de Barcelona | Catalunya | 41 |
| Universitat de Barcelona | Catalunya | 29 |
| Universidad de Zaragoza | Aragón | 28 |
| Universidad Complutense de Madrid | Comunidad de Madrid | 25 |
| Universidad de Málaga | Andalucía | 24 |
| Universidad de Murcia | Comunidad de Murcia | 24 |
| Universidad del País Vasco | País Vasco | 24 |

Colaboración intrasectorial

En cuanto a la colaboración con instituciones de educación superior valencianas, no es extraño que el hecho de colaborar preminentemente con universidades de la misma región, ratificando lazos geográficos o lingüísticos. Todas las universidades pertenecen a la RUVID, mostrando sólidas relaciones de colaboración en proyectos de

I+D, esenciales para conseguir resultados relevantes, como los 624 firmados con la Universidad de Valencia, los 116 con la Jaume I, los 105 con la Miguel Hernández, los 61 con la Universitat de Alacant, los 16 con la Cardenal Herrera-CEU o los 7 con la Universidad Católica de Valencia. Estas dos últimas universidades son de reciente creación hecho que afecta al número de trabajos en colaboración.

Colaboración regional

La colaboración científica regional de la UPV también puede dividirse en aquella producción científica realizada con otros centros de otras CCAA y con centros de la Comunitat Valenciana.

Colaboración interregional

De los 124 centros colaboradores de otras CCAA y los más de 1300 trabajos en colaboración, destacan las investigaciones con hospitales, institutos de investigación, empresas privadas y centros del CSIC. La colaboración más prolija se realiza con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) pues capitaliza el 80% de los trabajos, más de mil en el sexenio. No es extraña la relación con este socio dado que se encuentra situado el undécimo puesto como productor mundial según el SCImago Institutions Ranking. Además, el CSIC cuenta en Valencia con 10 institutos, siendo 6 de ellos centros mixtos con la UPV y la UV. Destaca, sin embargo, el hecho de que la colaboración con otros 123 centros de fuera de Valencia es escasa.

A propósito de las relaciones de colaboración con Universidad de Valencia y el CSIC dos socios excepcionales en el sexenio, mejor dicho, la producción fue extraordinaria en ambos casos respecto a los demás socios y en realidad las expectativas de futuro no puede ser mejores. Por consiguiente, es razonable que la triada de centros firmara un Convenio de colaboración para la puesta en marcha del Proyecto de conversión a Campus de Excelencia Internacional (VLC/ CAMPUS)¹¹, participando como socios en el mismo Plan de Acción (2010-2015) para la mejora científica y la transferencia de conocimiento.

El Plan supone la creación de recursos conjuntos para la investigación y la innovación los denominados Micro-Clusters de Investigación (MCI)¹², estructuras basadas en un grupo diferenciado de investigación, interdisciplinario e interuniversitario y articulado alrededor de un proyecto específico. Han identificado 18 MCI con criterios de calidad y excelencia que trabajan en nuevos enfoques conceptuales en Salud, Información y Comunicación, y Sostenibilidad.

Colaboración intrarregional

La colaboración científica intrarregional presenta coautorías con 65 centros en Valencia, incluyendo institutos de investigación, institutos tecnológicos, hospitales y empresas, con un total de 500 trabajos y 2234 citas. Ello supone el 14% de los trabajos en colaboración institucional nacional. En cualquier caso, presentan un promedio menor de trabajos por institución. Los centros con mayor colaboración el sexenio fueron: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias 78, Hospital Clínico Universitario de Valencia 52, Hospital Universitario La Fe 50, Centro de

Investigación Príncipe Felipe 42, Hospital General Universitario de Valencia 31, el Instituto de Biomecánica de Valencia 31.

La UPV consolida la función de proveedor de recursos humanos cualificados y ejecuta contratos de investigación y desarrollo suscritos con empresas instaladas en ellas, lo que representa el 57% de la investigación total¹³, a través del propio parque tecnológico. El parque desempeña un papel destacado como difusor y catalizador del proceso de innovación con relación a las pequeñas y medianas empresas, concentra una colaboración científica con 65 centros de investigación de Valencia. Sin embargo, y basándonos en este análisis, la colaboración intrarregional sólo representa el 14% de los trabajos publicados. La evidencia confirma que las universidades politécnicas por su proximidad a la tecnología son las más activas en la promoción de empresas como instrumento para la transferencia de tecnología. Y las spin-off académicas o empresas innovadoras todavía incipientes en los años 90, actualmente superan las 169 en Valencia, 166 de ellas vinculadas a la UPV¹⁴. Según el análisis por Comunidades Autónomas de Morales, Valencia concentra el 23%, Madrid el 19%, Cataluña el 16% y Andalucía el 10% (Morales et al., 2009).

5. Conclusiones

Se ha analizado y descrito la estructura y el entorno investigador de la UPV, basado en la producción científica en colaboración y en la visibilidad internacional de los resultados publicados en las revistas recogidas en la base de datos Scopus. De acuerdo a este estudio, y a los objetivos planteados, podemos concluir que:

En primer lugar, y relacionado con la colaboración científica, la coautoría internacional supone el 28% de la producción. Se aprecia un aumento de la internacionalización gracias al incremento del 12% en el número de países colaboradores. De los 61 países que presentan coautorías con la universidad, 33 colaboran en más de 10 documentos. Por otro lado, la UPV mantuvo colaboración con 665 instituciones internacionales, 308 radicadas en países de la UE, y 378 del resto del mundo. De ellos el 78% son universidades.

En segundo lugar, se constata que la UPV muestra una clara preferencia por la colaboración con Estados Unidos, aunque también con países próximos en su entorno geográfico (UE) y cultural (Iberoamérica). De los resultados del análisis de Ci se deduce que Estados Unidos es el país con mayor número de instituciones, aunque la mayor productividad se dio con países como Italia, Bélgica, Francia, Portugal, Suecia, México, Argentina o Colombia. Y puesto que la colaboración con países del Sudeste Asiático es creciente, estos vínculos se convierten en una oportunidad para favorecer el intercambio científico- tecnológico con estos países, permitiendo aprovechar los beneficios derivados de su actual situación en el panorama científico y económico mundial.

En tercer lugar, considerándose las publicaciones por su origen regional, se observa que la cooperación internacional es superior a la cooperación interregional. Las instituciones internacionales en el recuento del sexenio excluidas las

universidades son alrededor de 175 instituciones. Se observa que la UPV ha establecido más contactos institucionales con países europeos (308) y del resto del mundo (358), que con instituciones nacionales (171) o valencianas (71). Sin embargo, la productividad es mayor con instituciones nacionales y valencianas con una productividad media de 15, frente a las europeas y del resto del mundo con productividad por institución no superior a 5 en la mayoría de países.

En cuarto lugar, la colaboración científica con empresas spin-off es una posibilidad de expansión y futuro. Actualmente ya son 166 las empresas innovadoras vinculadas con la UPV, convirtiéndose en socios colaboradores potenciales de gran valor.

En quinto lugar, desde la perspectiva nacional, el análisis de la colaboración, combinando el factor ubicación de la institución y sector de actuación, el 27% de los trabajos se firman en colaboración intrasectorial (con universidades valencianas), obteniendo 6.37 citas por documento. Es la colaboración interregional la que más producción aporta, el 36%, pero el CSIC el mayor socio concentra 1041 trabajos y 11.3 citas por documento. La colaboración intersectorial (46 universidades españolas) aporta el 23% de la producción y menor visibilidad, mientras que la colaboración con otras CCAA (65 instituciones) presenta 500 publicaciones, un 14% de la colaboración. Los datos de colaboración con centros de otras comunidades autónomas es muy bajo por lo que sería conveniente que todas las partes implicadas ayudaran al fortalecimiento e intensificación de la cooperación y actuaciones en materia de I+D+i para favorecer la colaboración institucional en el nivel nacional.

Finalmente, la comparación de los resultados obtenidos por reparto de actividades de I+D según el origen institucional (el 57% en el caso de la Comunidad Valenciana), contrasta con el análisis de colaboración científica realizado en este estudio (solo el 14% de los trabajos firmados). Sucede lo contrario en el caso nacional, donde la colaboración en publicaciones científicas de la UPV con instituciones españolas asciende al 36%, mientras que la participación en actividades de I+D es tan solo del 29%.

6. Notas

1. Fuente de datos: Ministerio de Educación. Informe Cotec 2011
2. Resolución de 11 de marzo de 2010, para la financiación de actividades de promoción de la I+D+i internacional con cargo al fondo Euroingenio, en la Comunidad Valenciana. BOE 4 de junio de 2010.
3. El Plan Euroingenio engloba cuatro Programas: Eurociencia, Eurosalud, Tecnoeuropa y InnoEuropa.
4. Fuente: CDTI 2011. Informe Cotec 2011.
5. Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la tecnología y la Innovación. BOE. 2 de junio 2011.
6. Fuente: estadística sobre actividades en Investigación Científica y Desarrollo (I+D). Indicadores básicos 2009. INE (2010). Informe Cotec 2011.
7. La investigación en colaboración de las universidades españolas (2000-2004)
8. Fuente: UPV
9. Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2007.
10. La Investigación en Colaboración de las universidades españolas (2000-2004). Grupo de investigación SCImago. Ficha 4.3.15. Red de colaboración asimétrica de las universidades españolas

11. Convenio de colaboración entre la Universitat de València, la Universidad Politécnica de Valencia y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para el cumplimiento y puesta en marcha del proyecto de conversión a Campus de Excelencia Internacional titulado: “VLC/CAMPUS”. de 21 de mayo 2010
12. Memoria 2011. Valencia, Campus de Excelencia Internacional: Ciencia y Tecnología para la calidad de vida en el siglo XXI. http://www.vlc-campus.com/wp-content/documents/VLC_Memoria.pdf
13. UPV- Memoria 2009 Vicerrectorado de Investigación-UPV.
14. Spin-off universitario. Fuente: Instituto Ideas de Creación y Desarrollo. 2006. <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Informe%20spinnoff.pdf>

7. Bibliografía

Alonso-Arroyo, A. y Pulgarín, A.; Gil-Leiva, I. (2005), “Estudio cuantitativo de la colaboración científica en la Universidad Politécnica de Valencia, España”, *Information Research*, 11 (1). Disponible en: <<http://informationR.net/ir/11-1/paper245.html>> [Consulta 02/08/2011].

Chinchilla-Rodríguez, Z., Miguel, S., Benavent-Pérez, M. y Moya-Anegón, F. (2010), La colaboración científica internacional entre los países latinoamericanos en el área de Medicina. Disponible en: <http://www.scimago.es/zaida/colaboracion_internacional_latinoamerica_medicina_preprint.pdf> [Consulta 02/08/2011].

Codina-Canet, M.A. (2011), Aproximación al análisis y a la representación gráfica de la producción y colaboración científica de la Universidad Politécnica de Valencia (Scopus, 2003-2008), Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10016/10891>> [Consulta 02/08/2011].

Comisión Europea (2010), Europe 2020 Flagship Initiative – Innovation Union (SEC/2010 1161). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en: <http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/innovation-union-communication_en.pdf> [Consulta 02/08/2011].

COTEC (2011), Tecnología e innovación en España, COTEC, Madrid.

Maltrás-Barba, B. (2003), Los indicadores bibliométricos: Fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia, Trea, Gijón.

Morales-Gualdrón, S., Gutiérrez-Gracia, A. y Roig-Dobón, S. (2009). ¿Por qué crean spin-off académicas los investigadores españoles?, *INGENIO*, Working Paper, 7, Valencia.

Morillo, F y Filippo, D. (2009), “Descentralización de la actividad científica. El papel determinante de las regiones centrales: el caso de Madrid”, *Revista Española de Documentación Científica*, Vol. 32, No.3, pp. 29-31

Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Gómez-Crisóstomo, R., González-Molina, A., Hassan-Moreno, Y. y Vargas-Quesada, B. (2009), Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2007, FECYT, Madrid.

Olmeda-Gómez, C., Ovalle-Perandones, M., Perianes-Rodríguez, A. y Moya-Anegón, F. (2008), “Impacto internacional de la investigación y la colaboración científica de las Universidades de Cataluña. 2000-2004”, *Revista Española de Documentación Científica*, Vol. 31, No.4, pp. 591-611

Olmeda-Gómez, C., Perianes-Rodríguez, A., Ovalle-Perandones, M. y Gallardo- Martín, A. (2006), *La Investigación en Colaboración de las universidades españolas (2000-2004)*, Universidad Carlos III, Madrid.

Ortín, P., Salas, V., Trujillo, M.V. y Vendrell, F. (2007), El spin-off universitario en España como

modelo de creación de empresas intensivas en tecnología, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid Disponible en: <<http://www.ipyme.org/Publicaciones/Informe%20spinnoff.pdf>> [Consulta 02/08/2011].

SCImago Research Group (2010), SCImago Institutions Ranking (SIR). Disponible en: <http://www.SCImagoir.com/pdf/ranking_iberoamericano_2010.pdf> [Consulta 02/08/2011].

SCImago Research Group (2007), SCImago Journal & Country Rank (SJR). Disponible en: <<http://www.scimagojr.com>> [Consulta 02/08/2011].

Tortosa, E. (2007), “La I+ D en el marco autonómico”, en Jesús Sebastián y Emilio Muñoz (eds.), Radiografía de la investigación pública en España, Biblioteca Nueva, Madrid, pp. 71-95

Universidad Politécnica de Valencia (2009), Memoria 2009, Vicerrectorado de Investigación de la UPV, Valencia.

Universidad Politécnica de Valencia (2007), Plan estratégico UPV: resumen ejecutivo, MASmedios, Valencia.

Disponible en: <http://planestrategico.upv.es/wp-admin/descargas/plan_estrategico.pdf> [Consulta 02/08/2011].

Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A. y Fernández -de-Lucio, I. (2009), La cooperación con agentes científicos y su incidencia sobre el desempeño innovador de la empresa, INGENIO, Working Paper, 2009/05, Valencia.

Anexo 1. Tabla de colaboración institucional por países

| R | Grupo | País | Inst. | C i | Pm Ci/I | R | Grupo | País | Ins. | C i | Pm Ci/I |
|----|------------|------|-------|------|------------|-----------------|------------|------|------|------|------------|
| 1 | Grupo 1 | ESP | 242 | 3642 | 15 | 32 | Grupo 4 | HUN | 5 | 11 | 2.2 |
| 2 | | USA | 132 | 363 | 2.8 | 33 | | CZE | 4 | 27 | 6.8 |
| 3 | | GRB | 51 | 187 | 3.7 | 34 | | ROU | 4 | 7 | 1.8 |
| 4 | Grupo 2 | ITA | 45 | 252 | 5.6 | 35 | | DNK | 3 | 15 | 5 |
| 5 | | FRA | 43 | 208 | 4.8 | 36 | | HKG | 3 | 9 | 3 |
| 6 | | DEU | 42 | 147 | 3.5 | 37 | | URY | 3 | 7 | 2.3 |
| 7 | Grupo 3 | MEX | 32 | 134 | 4.2 | 38 | | TUR | 3 | 7 | 2.3 |
| 8 | | COL | 27 | 88 | 3.3 | 39 | | TWN | 3 | 5 | 1.7 |
| 9 | | BRA | 24 | 59 | 2.5 | 40 | | ISR | 3 | 5 | 1.7 |
| 10 | | ARG | 19 | 80 | 4.2 | 41 | | UKR | 2 | 13 | 6.5 |
| 11 | | CAN | 17 | 58 | 3.4 | 42 | | NZL | 2 | 6 | 3 |
| 12 | | PRT | 16 | 92 | 5.8 | 43 | | BOL | 2 | 4 | 2 |
| 13 | | CHL | 15 | 26 | 1.7 | 44 | | IDN | 1 | 6 | 6 |
| 14 | | NLD | 13 | 57 | 4.4 | 45 | | EGY | 1 | 6 | 6 |
| 15 | | RUS | 13 | 53 | 4.1 | 46 | | SGP | 1 | 3 | 3 |
| 16 | | JPN | 13 | 32 | 2.5 | 47 | | HRV | 1 | 3 | 3 |
| 17 | AUS | 12 | 17 | 1.4 | 48 | ARE | | 1 | 1 | 1 | |
| 18 | VEN | 10 | 39 | 3.9 | 49 | BGR | | 1 | 1 | 1 | |
| 19 | CHN | 10 | 26 | 2.6 | 50 | SVN | | 1 | 1 | 1 | |
| 20 | SWE | 8 | 53 | 6.6 | 51 | ZAF | | 1 | 1 | 1 | |
| 21 | BEL | 8 | 49 | 6.1 | 52 | PRY | | 1 | 1 | 1 | |
| 22 | Grupo 4 | POL | 7 | 26 | 3.7 | 53 | | PRI | 1 | 1 | 1 |
| 23 | | CHE | 7 | 26 | 3.7 | 54 | | PER | 1 | 1 | 1 |
| 24 | | FIN | 7 | 16 | 2.3 | 55 | | MLT | 1 | 1 | 1 |
| 25 | | BLR | 6 | 54 | 9 | 56 | | MYS | 1 | 1 | 1 |
| 26 | | AUT | 6 | 17 | 2.8 | 57 | | LTU | 1 | 1 | 1 |
| 27 | | KOR | 6 | 16 | 2.7 | 58 | | KWT | 1 | 1 | 1 |
| 28 | | IND | 6 | 6 | 1 | 59 | | KEN | 1 | 1 | 1 |
| 29 | | CUB | 5 | 26 | 5.2 | 60 | | CYP | 1 | 1 | 1 |
| 30 | | GRC | 5 | 23 | 4.6 | 61 | | EST | 1 | 1 | 1 |
| 31 | IRL | 5 | 19 | 3.8 | | Total Países | | 61 | 907 | 6039 | 6.7 |

Anexo 2. Tabla de colaboración internacional por países

| R | País | Cp | C | Tasa Media citación | R | País | Cp | C | Tasa Media citación |
|----|------|-----|------|---------------------|--------------|------|------|-------|---------------------|
| 1 | ARE | 1 | 0 | 0 | 32 | ISR | 5 | 40 | 8 |
| 2 | ARG | 68 | 245 | 3.6 | 33 | ITA | 187 | 1108 | 5.93 |
| 3 | AUS | 15 | 62 | 4.13 | 35 | JPN | 29 | 85 | 2.93 |
| 4 | AUT | 17 | 83 | 4.88 | 34 | KEN | 1 | 0 | 0 |
| 5 | BEL | 45 | 242 | 5.38 | 37 | KOR | 14 | 45 | 3.21 |
| 6 | BGR | 1 | 0 | 0 | 36 | KWT | 1 | 6 | 6 |
| 7 | BLR | 5 | 32 | 6.4 | 38 | LTU | 1 | 1 | 1 |
| 8 | BOL | 4 | 38 | 9.5 | 40 | MEX | 120 | 479 | 3.99 |
| 9 | BRA | 47 | 127 | 2.7 | 41 | MLT | 1 | 4 | 4 |
| 10 | CAN | 51 | 771 | 15.12 | 39 | MYS | 1 | 2 | 2 |
| 11 | CHE | 21 | 148 | 7.05 | 44 | NLD | 53 | 428 | 8.08 |
| 13 | CHL | 57 | 211 | 3.7 | 43 | NOR | 19 | 132 | 6.95 |
| 12 | CHN | 21 | 126 | 6 | 42 | NZL | 6 | 22 | 3.67 |
| 14 | COL | 77 | 134 | 1.74 | 45 | PER | 1 | 0 | 0 |
| 15 | CUB | 24 | 82 | 3.42 | 46 | POL | 25 | 33 | 1.32 |
| 16 | CYP | 1 | 18 | 18 | 47 | PRI | 3 | 6 | 2 |
| 17 | CZE | 23 | 95 | 4.13 | 56 | PRT | 78 | 751 | 9.63 |
| 18 | DEU | 131 | 1100 | 8.4 | 61 | PRY | 1 | 0 | 0 |
| 19 | DNK | 15 | 134 | 8.93 | 54 | ROU | 7 | 43 | 6.14 |
| 20 | EGY | 6 | 9 | 1.5 | 59 | RUS | 38 | 130 | 3.42 |
| 21 | EST | 1 | 0 | 0 | 55 | SGP | 3 | 0 | 0 |
| 24 | FIN | 16 | 55 | 3.44 | 57 | SVN | 1 | 5 | 5 |
| 22 | FRA | 158 | 980 | 6.2 | 48 | SWE | 51 | 306 | 6 |
| 23 | GBR | 148 | 1308 | 8.84 | 49 | TUR | 4 | 51 | 12.75 |
| 25 | GRC | 21 | 159 | 7.57 | 50 | TWN | 4 | 90 | 22.5 |
| 26 | HKG | 5 | 8 | 1.6 | 51 | UKR | 13 | 135 | 10.38 |
| 27 | HRV | 3 | 0 | 0 | 52 | URY | 7 | 30 | 4.29 |
| 28 | HUN | 11 | 15 | 1.36 | 53 | USA | 271 | 2173 | 8.02 |
| 29 | IDN | 1 | 0 | 0 | 58 | VEN | 36 | 98 | 2.72 |
| 30 | IND | 5 | 21 | 4.2 | 60 | ZAF | 1 | 0 | 0 |
| 31 | IRL | 17 | 90 | 5.29 | TOTAL | | 1998 | 12496 | 4.89 |

Anexo 3. Acrónimos de países

| ACRO | PAÍS | ACRO | PAÍS | PAIS | ACRO | PAÍS | ACRO |
|------|------------------------|------|----------------|------------------------|------|---------------|------|
| ARE | Emiratos Árabes Unidos | IRL | Irlanda | Alemania | DEU | Hungría | HUN |
| ARG | Argentina | ISR | Israel | Argentina | ARG | India | IND |
| AUS | Australia | ITA | Italia | Australia | AUS | India | IDN |
| AUT | Austria | JPN | Japón | Austria | AUT | Irlanda | IRL |
| BEL | Bélgica | KEN | Kenia | Bélgica | BEL | Israel | ISR |
| BGR | Bulgaria | KOR | Corea del Sur | Bielorrusia | BLR | Italia | ITA |
| BLR | Bielorrusia | KWT | Kuwait | Bolivia | BOL | Japón | JPN |
| BOL | Bolivia | LTU | Lituania | Brasil | BRA | Kenia | KEN |
| BRA | Brasil | MEX | México | Bulgaria | BGR | Corea del Sur | KOR |
| CAN | Canadá | MLT | Malta | Canadá | CAN | Kuwait | KWT |
| CHE | Suiza | MYS | Malaya | Chequia | CZE | Lituania | LTU |
| CHL | Chile | NLD | Holanda | Chile | CHL | Malaya | MYS |
| CHN | China | NZL | Nueva Zelanda | China | CHN | Malta | MLT |
| COL | Colombia | PER | Perú | Chipre | CYP | México | MEX |
| CUB | Cuba | POL | Polonia | Colombia | COL | Nueva Zelanda | NZL |
| CYP | Chipre | PRI | Puerto Rico | Croacia | HRV | Paraguay | PRY |
| CZE | Chequia | PRT | Portugal | Cuba | CUB | Perú | PER |
| DEU | Alemania | PRY | Paraguay | Dinamarca | DNK | Polonia | POL |
| DNK | Dinamarca | ROU | Rumanía | Egipto | EGY | Portugal | PRT |
| EGY | Egipto | RUS | Rusia | Emiratos Árabes Unidos | ARE | Puerto Rico | PRI |
| ESP | España | SGP | Singapur | Eslovenia | SVN | Rumanía | ROU |
| EST | Estonia | SVN | Eslovenia | España | ESP | Rusia | RUS |
| FIN | Finlandia | SWE | Suecia | Estados Unidos | USA | Singapur | SGP |
| FRA | Francia | TUR | Turquía | Estonia | EST | Sudáfrica | ZAF |
| GRB | Gran Bretaña | TWN | Taiwán | Finlandia | FIN | Suecia | SWE |
| GRC | Grecia | UKR | Ucrania | Francia | FRA | Suiza | CHE |
| HKG | Hong Kong | URY | Uruguay | Gran Bretaña | GRB | Taiwán | TWN |
| HRV | Croacia | USA | Estados Unidos | Grecia | GRC | Turquía | TUR |
| HUN | Hungría | VEN | Venezuela | Holanda | NLD | Ucrania | UKR |
| IDN | India | ZAF | Sudáfrica | Hong Kong | HKG | Uruguay | URY |