



**TESIS DOCTORAL**

**Análisis de Dominio de la Psicología**

**Ana Teresa García Martínez**

**DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**2014**





**TESIS DOCTORAL**

**Análisis de Dominio de la Psicología**

**Ana Teresa García Martínez**

**DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**Conformidad del Director**

**Fdo.: Vicente P. Guerrero Bote**

**2014**





**Pensar es ESQUEMATIZAR**

**Axioma de Globot**

**La esquemática es el “tercer lenguaje”**

**Joan Costa**





## ÍNDICE

PREÁMBULO .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	V

### PARTE I

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN .....	6
1. EL CAMPO CIENTÍFICO DE LA PSICOLOGÍA .....	8
1.1. Definición .....	9
1.2. Áreas de investigación de la psicología. ....	10
1.3. La psicología y su relación con ciencias afines. ....	14
2. ANÁLISIS DE DOMINIO.....	15
2.1. BIBLIOMETRÍA .....	22
Web of Science y Scopus .....	35
2.2. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA .....	40
2.2.1. Indicadores de la Actividad Científica.....	43
2.2.2. Limitaciones de los Indicadores Bibliométricos.....	50
2.3. VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	55
2.3.1. Recopilación de Información.....	56
2.3.2. Unidades de Análisis.....	57
2.3.3. Unidades de Medida .....	58
Cocitación de Documentos .....	59
Cocitación de Autores .....	60
Cocitación de Revistas.....	63
Cocitación de Categorías.....	64
2.3.4. Reducción del Espacio n-Dimensional.....	67
2.3.4.1 Métodos de Análisis Multivariante .....	67
2.3.4.2. Análisis de Redes .....	72
OBJETIVOS .....	77
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	82
PERSPECTIVAS FUTURAS .....	104
BIBLIOGRAFIA .....	106



**PARTE II**

**ANEXO**

ARTÍCULOS PUBLICADOS ..... 137

**Artículo 1**

La psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005. *Psicothema*, 2008. Vol. 20, No. 3, pp. 465-473

**Artículo 2**

La psicología en el cienciograma de los países iberoamericanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 2008, Vol. 40, No 3, pp. 409-424

**Artículo 3**

La psicología en el dominio científico español a través del análisis de cocitación de revistas. *Universitas Psychologica*, 2009, Vol. 8 No. 1, pp. 13-26

**Artículo 4**

World Scientific Production in Psychology [Producción científica en Psicología a nivel mundial]. *Universitas Psychologica*, 2012, Vol. 11 No. 3, pp. 699-717

## PREÁMBULO

Según las normas reguladoras de los Estudios de Tercer Ciclo y del Título de Doctor de la Universidad de Extremadura, en el artículo 30.1 referente a los contenidos de la tesis doctoral:

La tesis doctoral consistirá en un trabajo original de investigación sobre una materia relacionada con el campo científico, técnico o artístico propio del programa de doctorado realizado y acorde con el proyecto de la misma. Asimismo, podrá constituir la Tesis Doctoral, el reagrupamiento en una memoria de los trabajos publicados por el doctorando sobre el Proyecto de su Tesis Doctoral. En esta modalidad la Tesis debe contener: resumen, introducción, justificación y objetivos, discusión conjunta de los resultados obtenidos en los distintos trabajos, conclusiones y perspectivas, referencias y anexos de los artículos publicados. Asimismo se podrán contemplar resultados que no hayan sido publicados. En tal caso, dichos resultados se incluirán siguiendo el formato tradicional de una publicación

La elección de la presentación de la tesis por compendio de publicaciones es una modalidad que aporta ventajas respecto al formato tradicional, por las siguientes razones:

- (I) porque permite comunicar los resultados obtenidos a la comunidad científica de forma prácticamente inmediata, no teniendo que esperar varios años a que finalice el proyecto de tesis para enviar los trabajos realizados a publicar, lo cual puede provocar que los hallazgos pierdan originalidad e interés;
  
- (II) porque actualmente, uno de los principales criterios por los que se mide la calidad de un trabajo científico, es a través del nivel de las revistas en que éste es publicado. El conjunto de trabajos que he realizado han sido publicados en revistas internaciones de impacto, después de superar estrictas revisiones llevadas a cabo por expertos en el área, lo cual creemos que es motivo de satisfacción, puesto que se trata de un importante indicador de la calidad del trabajo realizado.

Los miembros del tribunal comprobarán que algunos artículos que componen la tesis están firmados por varios autores. Este hecho se debe a que dichos trabajos han sido realizados en colaboración con otros colegas del grupo de investigación, sin los cuales la tarea habría sido prácticamente inabordable.

Quisiera añadir que si estoy como primera autora de los artículos, no sólo se debe a que es requisito moral imprescindible para la presentación de la tesis en este formato, sino porque se me ha dado la oportunidad y al mismo tiempo la responsabilidad de llevar el peso principal en todas las fases de la investigación: la planificación de los estudios, el planteamiento de las hipótesis, la recogida y análisis estadístico de los datos y finalmente, la redacción de los artículos correspondientes.

**Información sobre Factor de Impacto de las  
Revistas en las que se publicaron los Artículos**

**Scimago Journal and Country Rank**

Psicothema

2008: Q<sub>3</sub> - Posición 201 de 358. SJR: 0, 366 H Index: 27

2012: Q<sub>2</sub> - Posición 178 de 358. SJR: 0, 528 H Index: 27

Revista Latinoamericana de Psicología

2008: Q<sub>4</sub> - Posición 255 de 358. SJR: 0, 226 H Index: 11

2012: Q<sub>3</sub> - Posición 264 de 358. SJR: 0, 271 H Index: 11

Universitas Psychologica

2009: SJR: 0, 203 H Index: 7

Q<sub>3</sub> (Social) - Posición 43 de 104.

Q<sub>4</sub> (Miscellaneous) – Posición 349 de 358.

2012: SJR: 0, 337 H Index: 7

Q<sub>2</sub> (Social) - Posición 45 de 104.

Q<sub>3</sub> (Miscellaneous) – Posición 223 de 358.

**ISI Web of Knowledge**

Psicothema

2008: Q<sub>2</sub> - Posición 36 de 101. FI: 1,213

Revista Latinoamericana de Psicología

2008: Q<sub>3</sub> - Posición 69 de 101 FI: 0,435

Universitas Psychologica

2009: Q<sub>2</sub> - Posición 51 de 120. FI: 1,283

2012: Q<sub>3</sub> - Posición 94 de 126. FI: 0,544

### CITAS DE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS

	Scholars Google	SCOPUS	ISI Web Knowledge
Artículo 1	7	4	4
Artículo 2	10 + 1	5	3
Artículo 3	15 + 1	9	6
Artículo 4	7	1	0

#### Artículo 2

La psicología en el cienciograma de los países iberoamericanos.

*Revista Latinoamericana de Psicología*, 2008

Citado por 10

Psychology in the map of science in Ibero America

Citado por 1

#### Artículo 3

La psicología en el dominio científico español a través del análisis de cocitación de revistas.

*Universitas Psychologica*, 2009

Citado por 15

Psychology in Spanish Science through journal cocitation analysis

Citado por 1



## AGRADECIMIENTOS

El primer agradecimiento va dirigido al director actual de este trabajo, Vicente P. Guerrero Bote, por el propio hecho de dirigirlo y por las orientaciones en el transcurso del mismo; y también quiero manifestar mi agradecimiento al primer director con el que inicié el trabajo y que posteriormente no pudo continuar, Félix de Moya Anegón, con el que establecí las líneas de desarrollo del trabajo y que figura como coautor en todos los artículos publicados.

En segundo lugar me gustaría agradecer a todas las personas que sin saberlo han contribuido a la existencia de este trabajo, con la contribución profesional de todos los miembros del grupo de investigación Scimago, este trabajo ha sido posible.

El grupo SCImago es un grupo de investigación de las universidades de Granada, Extremadura, Carlos III de Madrid y Alcalá de Henares, dedicado al análisis, representación y recuperación de la información, utilizando técnicas de visualización. Cuyos proyectos principales, SCImago Journal & Country Rank-SJR y Atlas of Science han servido de referente para la realización de esta tesis

También quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad de Extremadura, a Sixto Cubo por sus recomendaciones bibliográficas, mis compañeros de facultad y de departamento, a mis amigos y a mi familia; y muy especialmente a una mujer fantástica que ha sabido orientarme en la superación de todas las vicisitudes que se han presentado en la dilatada historia de este proyecto de tesis doctoral que hoy día ve la luz, y a la que dedico el Título de Doctora.





## PARTE I

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN .....	6
OBJETIVOS.....	77
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	82
PERSPECTIVAS FUTURAS .....	104
BIBLIOGRAFIA .....	106



La Esquemática es la ciencia del conocimiento y la habilidad del cerebro por simplificar las ideas y presentarlas de modo contundente y sólido, ya sea por medio de la lógica o de la seducción. Para ello se requiere el dominio del escrito y la argumentación, y el sabio tratamiento de esquemas, diagramas y gráficos, donde mostrar es demostrar.

**Joan Costa**

# RESUMEN



La apertura de este trabajo la hacemos en palabras de Carpintero (1981): “preguntarse por la investigación psicológica en el mundo contemporáneo es dar prueba pública de osadía o de ignorancia. En todo caso, es una pregunta que no tiene una contestación simple y llana que pueda caber en unas breves páginas. Y sin embargo, es una pregunta oportuna. Nos obliga a tomar conciencia de las condiciones reales en que se desenvuelve el quehacer a que estamos dedicados; nos fuerza a tomar en cuenta un marco de referencia más amplio, a contar con una circunstancia más amplia y real, el mundo en el que nos hallamos; y finalmente es una cuestión oportuna en nuestro país, cuando despierta por todos los puntos un inagotable afán e inquietud por la psicología. Precisamente las notas más inmediatamente perceptibles en la psicología contemporánea son: crecimiento y dispersión”.

En la misma obra Carpintero considera que estas dos notas inducen a una revisión de la realidad propia de la Psicología, y propone, en el marco de la ciencia de la ciencia, aproximarse con métodos objetivos al estudio de la literatura científica.

Precisamente abordamos el estudio de estas dos cualidades de la psicología que expone Carpintero, la primera por medio del análisis cuantitativo de los datos y su representación, en tanto que la segunda se lleva a cabo a través del estudio metodológico de las especialidades psicológicas mediante el establecimiento y análisis de las categorías psicológicas establecidas.

Con la realización de este trabajo hemos intentado cubrir parcialmente esa falta de información y conocimiento que tenemos sobre la realidad de la investigación en psicología.

En el enfoque que se ha dado a este trabajo, de análisis de dominio, se parte de un análisis genérico del campo a uno más específico, considerando el orden cronológico de estudio y publicación de los resultados; así pues considerando las categorías temáticas de la disciplina como unidad de análisis en nuestra metodología abordamos el estudio de la psicología mundial destacando en su contexto el estudio de España e Iberoamérica, el resultado es una

estructura conceptual del campo de conocimiento que decidimos complementar con un análisis de la producción científica para ofrecer una visión más práctica y completa del dominio de la Psicología.

Para profundizar en el dominio geográfico, a nivel nacional, el de España debimos pormenorizar el detalle del estudio teniendo en cuenta el ámbito geográfico; entonces España se ha abordado metodológicamente hablando desde una doble unidad de análisis, la de categorías citada anteriormente y la de revistas, es decir la misma metodología aplicada a un país que nos permite ampliar la visión sobre el campo de conocimiento.

En España, como en otros países, la historia de las revistas psicológicas representa adecuadamente la propia historia del desarrollo de la psicología (Peiró y Carpintero, 1983). Insistiendo en este enfoque, Tortosa, F. (1985) utiliza las redes de revistas psicológicas como instrumento historiográfico.

De esta manera conseguimos obtener una visión global de cómo está actualmente el campo de la psicología en el mundo en general y en España en particular.

A continuación detallamos qué aspectos del estudio revela cada uno de los artículos que se han publicado.

Los dos primeros, de los cuatro artículos que componen esta tesis, presentan scientogramas de categorías como resultado de la aplicación de las técnicas anteriormente mencionadas y como base del análisis e interpretación de lo que ocurre en el dominio de la psicología, tanto en España como en ocho países iberoamericanos, y su comparación con el la psicología mundial.

Para llevar a cabo esta comparativa de las representaciones científicas de la Psicología en distintos países iberoamericanos hemos utilizamos una metodología de cocitación de

categorías temáticas a partir de la clasificación JCR-Thompson, en el periodo 1990-2004 para los países iberoamericanos, y 1990-2005 para España.

Los mapas resultantes permiten focalizar el área de Psicología, cuya representación nos servirá como base de información para el análisis de la disciplina, en el ámbito científico de cada país, con visibilidad internacional.

La forma como se llevó a cabo el análisis de los mapas que representan la ciencia en los distintos países iberoamericanos objeto de estudio, se realizó como sigue:

En el primer nivel de estos mapas focalizamos la atención en el área que representa la psicología. A partir de aquí nos centramos en primer lugar en identificar cómo se conectaba esta disciplina al entramado científico de cada país, en segundo lugar evidenciamos la configuración de la psicología contemplando cómo se relacionaban las categorías de psicología entre sí, en tercer lugar reflejamos la relación de las categorías psicológicas con otras no psicológicas, y por último, detectamos el papel de la psicología como integradora de otras áreas de conocimiento o disciplinas, al esquema de la ciencia en cada uno de los países.

La esencia de esta metodología radica en que permite ofrecer una visión empírica de la estructura que subyace en la Psicología de los países objeto de estudio, esto es de importancia puesto que la mayoría de los científicos tienen una idea intuitiva de esta estructura, que puede o no corresponderse con la realidad, pero de esta manera se les presenta una visión global de toda la disciplina que favorece el análisis objetivo de la misma en función del comportamiento de los científicos en la comunicación de la ciencia a través de los canales formales establecidos. Este modelo nos permite realizar una comparación objetiva de la investigación psicológica entre ocho países iberoamericanos.

El tercer artículo pretende conseguir una aproximación a la representación actual de la estructura intelectual de la Psicología en España, para ello se aplica el método de cocitación

de revistas, que permite destacar la relación temática, las especializaciones de investigación y otras dimensiones importantes de la investigación científica.

La representación resultante nos permite hacer agrupaciones en conjuntos de revistas, según su similitud temática, consiguiendo así delimitar las diferentes líneas o frentes de investigación que conforman la estructura intelectual actual de la Psicología Española.

La red de revistas se limita a las 100 más cocitadas por los trabajos de Psicología publicados por autores españoles en la categoría de Psicología multidisciplinar del ISI, en el periodo 1995-2005.

El cuarto artículo no presenta scientogramas, sino que se centran exclusivamente en la producción científica mundial de la psicología, se han aplicado indicadores bibliométricos para medir la relevancia de los países, instituciones y revistas más destacadas en este ámbito científico. Para llevar a cabo el estudio se han extraído los datos de la base de datos Scopus, para el periodo 2003-2008.

# INTRODUCCIÓN

1. El campo científico de la Psicología
  - 1.1. Definición
  - 1.2. Áreas de investigación de la Psicología
  - 1.3. La Psicología y su relación con ciencias afines.
2. Análisis de Dominios
  - 2.1. Bibliometría
    - Web of Science y Scopus
  - 2.2. Análisis de la Producción Científica
    - 2.2.1. Indicadores de la Actividad Científica
    - 2.2.2. Limitaciones de los Indicadores Bibliométricos
  - 2.3. Visualización de la información
    - 2.3.1. Recopilación de información
    - 2.3.2. Unidades de Análisis
    - 2.3.3. Unidades de Medida
      - Cocitación de Documentos
      - Cocitación de Autores
      - Cocitación de Revistas
      - Cocitación de Categorías
    - 2.3.4. Reducción del Espacio n-dimensional
      - 2.3.4.1. Métodos de Análisis Multivariante
        - Análisis de Cluster
        - Escalamiento Multidimensional (MDS)
        - Análisis Factorial
      - 2.3.4.2. Análisis de Redes
        - Redes Pathfinder (PFNETs)

## 1. EL CAMPO CIENTÍFICO DE LA PSICOLOGÍA

La psicología se inicia como disciplina científica independiente de la Filosofía a finales del siglo XIX, en concreto en el año 1879 cuando W. Wundt inaugura el primer laboratorio de Psicología de Leipzig. Desde estos inicios y durante bastantes años. La psicología vivió una situación multiparadigmática, de preciencia, en terminología de Kuhn (1971), porque coexistían diversos paradigmas (el Estructuralismo, el Funcionalismo, la Escuela de la Gestalt, el Psicoanálisis, el Conductismo) pero ninguno de ellos conseguía la hegemonía dentro de la comunidad científica.

Cuando uno de estos paradigmas logra imponerse a los demás por sus avances científicos, aunque conviene no olvidar que también intervienen factores sociales, políticos e incluso económicos, la disciplina cambia de status, y pasa de ser preciencia a ser ciencia normal, una ciencia madura.

La psicología alcanzó el estatus de ciencia normal cuando el Conductismo se impuso al resto de los paradigmas. Pero, en algún momento, el paradigma dominante entra en crisis, porque no consigue responder adecuadamente a los problemas que se le plantean y es sustituido por un paradigma alternativo. Este fue el caso del Conductismo, cuando en los años 50 se puso de manifiesto la necesidad de estudiar los procesos mentales, objeto de estudio que era inabordable desde ese paradigma, y entonces fue sustituido por el paradigma Cognitivo (Brioso, 2007).

La psicología desde sus orígenes como disciplina independiente ha tenido que realizar el esfuerzo de demostrar que es una ciencia, esto se aprecia en que los distintos manuales, de las diferentes áreas de conocimiento de la Psicología, aparece algún capítulo justificando la entidad científica de la Psicología y su utilización del método científico. El complejo objeto de estudio de la Psicología y su juventud pueden explicar el estado científico menos desarrollado de esta disciplina (Fontes, 2007).

Desde el establecimiento de la psicología experimental, contemporánea, se ha manifestado el predominio de la psicología alemana, aunque en el siglo XX se detectan dos polos de desarrollo fuera de la Europa Occidental, el ruso y el americano, que desarrollan la reflexología y el paradigma conductista, respectivamente. A este factor hay que sumar la

concomitante crisis que la Segunda Guerra Mundial provoca en el campo de la psicología alemana, como primera en influencia, prestigio y calidad rectora sobre los años treinta (Carpintero, 1981)

En España se sitúan los comienzos de la psicología moderna a finales de la década de los noventa. En los últimos treinta años se ha investigado en las áreas básicas y aplicadas de la psicología, tanto desde una perspectiva teórica como empírica (Prieto, 1994).

Seguidamente consideramos los aspectos de la psicología que nos interesa para enmarcar nuestro análisis de dominio; para encuadrar la disciplina enfocada desde una perspectiva de investigación nos acogemos al trabajo de Encarnación Ramírez (2013) en tanto que consideramos que se establece una correspondencia entre su aportación sobre la Psicología y sus áreas de investigación con las categorías temáticas que hemos usado en la clasificación de la psicología para llevar a cabo el análisis de este dominio científico.

A su vez, el contenido del último epígrafe nos sirve para confirmar con los resultados de nuestra investigación la afirmación que la autora hace sobre la relación que la psicología tiene con otras ciencias.

### 1.1. Definición

Han sido muchas y diversas las definiciones realizadas de Psicología en función de la escuela que ha predominado en distintos momentos. La mayor parte de los psicólogos contemporáneos están de acuerdo en definirla como ciencia del comportamiento y los procesos mentales [(Davidoff, 2000), (Myers, 2000), (Atkinson, 2003), (Rodríguez González, 1995)].

El término de psicología proviene de las palabras griegas PSYCHE –*que significa alma*- y LOGOS –*que significa estudio*-, lo que revela que en sus orígenes se refería al estudio del alma –*posteriormente al de la mente*-. La ciencia implica el uso de herramientas tales como la observación, la descripción y la investigación experimental, para reunir y organizar información. El comportamiento incluye, en su más amplia acepción, acciones que pueden

ser observadas directamente, tales como actividades físicas o verbales, así como otros procesos mentales que no pueden ser observados directamente, tales como percepción, memoria, atención, etc.

## 1.2. Áreas de investigación de la psicología.

Al clasificar los campos de estudio de la psicología se manifiesta una alta coincidencia entre los investigadores, a pesar de que es posible hacer una distinción entre campos teóricos y aplicados (Rodríguez González, 1995).

La clasificación de áreas de investigación en psicología que presentamos a continuación se divide en dos grandes grupos –*áreas básicas y áreas de aplicación*-. No obstante, dicha división no pretende ser ni exhaustiva ni mutuamente excluyente. De hecho, en los distintos manuales introductorios a la psicología encontramos otras clasificaciones en las que aparecen otras áreas no contempladas en esta clasificación, así como clasificaciones que consideran algunas áreas de estudio, de las que aquí reflejamos, como aplicadas o viceversa.

Lo importante de esta cuestión es que estas áreas de estudio son reflejadas como categorías temáticas en la clasificación del JCR de Thompson Scientific (anteriormente ISI), y que nos proporcionan la base de la configuración de las especialidades temáticas en Psicología, incluyéndose todas ellas en las siguientes diez categorías temática utilizadas en nuestro Análisis del Dominio:

*Psychology, Applied*

*Psychology, Biological*

*Psychology, Clinical*

*Psychology, Developmental*

*Psychology, Educational*

*Psychology, Experimental*

*Psychology, Mathematica/*

*Psychology, Multidisciplinar*

*Psychology, Psicoanalysis*

*Psychology, Social*

## **A) Áreas de Básicas**

### **A1. Psicología experimental.**

Incluye el estudio de procesos psicológicos básicos, tales como percepción, sensación, aprendizaje, memoria, etc. Se trabaja principalmente en laboratorios equipados para ello, y se utilizan tanto sujetos humanos como animales en las investigaciones.

### **A2. Psicología fisiológica.**

Investiga las bases biológicas del comportamiento, especialmente el sistema nervioso y endocrino. En los últimos años ha habido un gran interés por la psicología neurológica. Los sujetos de estudio suelen ser humanos con lesiones cerebrales o musculares, pero sobre todo animales.

### **A3. Psicología cuantitativa.**

Trata de desarrollar métodos matemáticos, estadísticos y cuantitativos para estudiar y comprender la conducta. Crean métodos estadísticos para su aplicación en experimentos y analizar los datos obtenidos en éstos. También construyen test, cuestionarios, escalas, etc.

### **A4. Psicología de la personalidad.**

Mide y describe la personalidad, y formula teorías sobre su desarrollo. Estudia al individuo y sus diferencias con otros individuos. Intenta clasificar a los individuos por medio del estudio y cuantificación de determinados rasgos o características. Todo esto se realiza a través de entrevistas y pruebas especialmente elaboradas al respecto –*de ahí su conexión con la psicología cuantitativa “psicometría”*–.

**A5. Psicología social.**

Estudia la conducta de los grupos, la influencia del grupo sobre la conducta de los individuos, la conducta de los individuos en función de ser miembros de un grupo, etc. Intenta resolver los problemas prácticos que surgen en las relaciones.

**A6. Psicología evolutiva o del desarrollo.**

Estudia los cambios que se producen a lo largo de la vida. Una parte de la psicología evolutiva focaliza sus estudios en algunas épocas determinadas de la vida –por ejemplo, la infancia o la vejez-. Otra parte se centra en la evolución de determinados procesos durante toda la vida, tales como el desarrollo del razonamiento moral desde la infancia hasta la edad adulta. En términos generales pretenden describir, explicar, predecir e intentar modificar el comportamiento desde el nacimiento hasta la vejez.

**A7. Psicología de la educación.**

Estudia los aspectos psicológicos de la educación. Va estudiar que otras variables, además del aprendizaje, influyen en el rendimiento –por ejemplo, la motivación, la personalidad de los sujetos, etc.-. También estudia otro tipo de variables en relación con los profesores, o los métodos de enseñanza entre otras.

**B) Psicología Aplicada.****B1. Psicología clínica.**

Es la parte de la psicología que se dedica al estudio (investigación), diagnóstico y tratamiento del comportamiento anormal o desórdenes clínicos. La psicología clínica se sirve para establecer el diagnóstico de test, cuestionarios, autoinformes, autoregistros o la entrevista clínica entre otros procedimientos. En el tratamiento podemos distinguir fundamentalmente tres líneas de actuación, en función de la corriente teórica donde se sitúe el psicólogo clínico (a) terapias psicoanalíticas –por ejemplo psicoterapias breves-, (b)

terapias conductistas –*por ejemplo, economía de fichas, o desensibilización sistemática*-, y (c) terapias cognitivas –*por ejemplo, técnicas de inoculación al estrés o resolución de problemas*-. Por lo que respecta a la investigación, el psicólogo clínico trabaja con procesos psicopatológicos y sujetos anormales.

## **B2. Salud mental pública.**

Este área de la psicología se preocupa más que de la personas, de su entorno, es decir, del ambiente externo de las personas, y hasta qué punto estos ambientes pueden producir trastornos psicológicos.

### **4.2.3. Psicología de la orientación.**

Área de la psicología que trabaja especialmente con gente que tiene ligeros problemas, tales como vocacionales o educacionales. La mayoría trabajan en colegios, ayudando a estudiantes en la vida académica, a plantear su futuro académico o a elegir una carrera. En su labor suelen ayudarse de tests.

### **4.2.4. Psicología escolar.**

Entre sus funciones se encuentran realizar test vocacionales, educacionales y de orientación, organizar la formación de los profesores para que mejoren sus relaciones con los alumnos y con otros profesores, e investigar temas prácticos que ayuden a la escuela a funcionar mejor.

### **4.2.5. Psicología industrial.**

Este área de la psicología se ocupa del estudio de la psicología del trabajo, la cual incluye temas de productividad, satisfacción en el trabajo o toma de decisiones. Otros temas importantes de los que se ocupa el psicólogo industrial son (a) la selección de personal para un determinado puesto de trabajo en función de la eficacia de los candidatos, (b) la ergonomía humana que estudia la relación hombre-máquina, procurando que dicha relación

sea lo más eficiente y provechosa, y (c) la psicología del consumo donde se intenta determinar los factores que llevan a los individuos a elegir determinados productos.

### **1.3. La psicología y su relación con ciencias afines.**

Podemos considerar la conducta como una interacción entre factores biológicos, antropológicos, sociológicos y psicológicos, de ahí la relación de la psicología con las ciencias biológicas y sociales.

De manera amplia podemos definir la biología como la ciencia de la vida que estudia como los organismos crecen, regeneran sus células, como se reproducen y como experimentan otros procesos vitales. Dentro de la biología las disciplinas que tienen más influencia sobre la psicología son (a) la neurología, que estudia el sistema nervioso, (b) la fisiología, que estudia el funcionamiento general de los organismos, (c) la embriología, que estudia el crecimiento y desarrollo de los organismos antes de crecer, y (d) la genética, que estudia los procesos hereditarios.

La psicología también se encuentra influenciada por la antropología. Esta última se ocupa del estudio de la evolución del género humano, los orígenes de los grupos raciales y el desarrollo de las civilizaciones. Al estudiar culturas muy diferentes, particularmente las primitivas, le ha proporcionado a la psicología muchos datos importantes para entender la influencia que en las pautas de conducta humana ejercen los factores culturales.

También es destacable la influencia de la sociología, en cuanto se ocupa del estudio de las leyes que rigen a los grupos, la conducta de los grupos y la influencia de estos sobre los individuos.

## 2. ANÁLISIS DE DOMINIO

En 1995 Hjørland y Albrechtsen formularon una nueva aproximación o perspectiva, a partir de la cual poder estudiar el campo de la Documentación —*information science*—: el análisis de dominios. Según este nuevo punto de vista, el análisis de dominios se basa en el paradigma dominio-analítico que establece que la mejor forma de comprender la información, consiste en estudiar los dominios de conocimiento como parte del discurso de las comunidades de las que proceden, las cuales no son sino el reflejo de la división social y laboral de la sociedad. Esto es debido a que la organización del conocimiento, estructura, patrones de cooperación, lenguaje y formas de comunicación, y criterios de relevancia, no son más que el reflejo del trabajo de estas comunidades y del papel que juegan en la sociedad. Además, la psicología individual de cada persona, su conocimiento, las necesidades informativas, así como los criterios subjetivos de relevancia de cada persona, son tenidos en cuenta. El paradigma dominio-analítico es en primer lugar un paradigma social, pues fomenta una perspectiva psicológica, sociolingüística y sociológica de la ciencia. En segundo lugar es una aproximación funcionalista, pues intenta comprender los aspectos implícitos y explícitos de la ciencia, al tiempo que resalta o hace visibles los mecanismos subyacentes de comunicación. Y en tercer y último lugar, es una aproximación filosófico-realista, pues intenta establecer la base científica de un dominio, a través de factores externos a la percepción individualista y subjetiva de los usuarios, en contraposición por ejemplo, a los paradigmas cognitivo y conductivista (Hjørland, B. y Albrechtsen, H., 1995).

Esta perspectiva no tiene porqué quedar reducida ni ser exclusiva del área de la Documentación, sino que como objeto de estudio, puede ser aplicada a cualquier dominio, independientemente de su naturaleza o tamaño. Lo importante, no es desarrollar una nueva teoría o paradigma que permita realizar el análisis de dominios para cada una de las diferentes disciplinas existentes, sino establecer una base conceptual a partir de la cual esto sea posible en cualquiera de ellas. Ya sea por separado, en combinación, o en su conjunto. Esto se consigue mediante una visión holística y objetiva de dichos dominios.

Tanto en la Filosofía como en la teoría de la ciencia, existe un movimiento procedente de las teorías fundamentalistas y empíricas, que defiende que la ciencia se basa en postulados de verdad absoluta obtenidos por medio de los sentidos —empirismo y positivismo— y del razonamiento —racionalismo—. Esta visión positivista y racionalista de la ciencia, considera al lenguaje como algo nominalista, cuya única utilidad es la de etiquetar el conocimiento percibido mediante los sentidos o adquirido por la razón. Considera, por tanto, que el lenguaje no interviene en el proceso de la percepción de la realidad, simplemente es el vehículo por el que se comunica el conocimiento ya existente entre los individuos. Este enfoque, enfatiza la percepción individual del conocimiento libre de las tradiciones culturales. Se trata de una filosofía desfasada por su visión objetiva de las cosas. Por ello, esta perspectiva tradicional de la epistemología y de la Filosofía de la ciencia, está siendo reemplazada por una corriente más holística, que reconoce la importancia del lenguaje en la percepción de la realidad y que consecuentemente está introduciendo una dimensión histórica, cultural, social y objetiva en la teoría del conocimiento y de la ciencia. La realidad no puede ser captada ni comprendida inocentemente, por un individuo aislado y sin preparación. Es el propio conocimiento del individuo construido a partir de la historia y la cultura, incluido aquel que se haya podido desarrollar sobre un determinado dominio de conocimiento, el que ofrece la posibilidad de percibir la realidad. En definitiva, el individualismo metodológico que considera al conocimiento como un estado mental del individuo, está siendo sustituido por un colectivismo metodológico u holístico, que entiende el conocimiento como un proceso social o cultural, o como un producto cultural (Hjørland, B. y Albrechtsen, H., 1995).

Desde este punto de vista, se puede decir que la mejor forma de estudiar una disciplina o dominio de conocimiento, se consigue mediante el análisis de dominios, que consiste en el análisis del discurso de la comunidad en que se forma dicha disciplina, así como su relación con la sociedad en la que se gesta. De esta manera, se acentúa la naturaleza social, ecológica e informativa del dominio de conocimiento objeto de estudio.

Ahora bien, ¿qué herramientas, métodos, técnicas, etc., son necesarios para poder llevar a cabo el análisis de un dominio? Es de nuevo *Hjørland*, quien da respuesta a esta pregunta, proponiendo once métodos para el análisis de dominios en Documentación (Hjørland, B., 2002). No obstante, de nuevo consideramos que esos métodos no tienen por

qué ser exclusivos de la Documentación y que pueden ser utilizados para el análisis de todo tipo de dominios, aportando una visión holística y objetiva de los mismos.

De los once métodos que *Hjørland* propone para el análisis de dominios, consideramos que uno de ellos, en concreto los estudios bibliométricos, se constituyen como la mejor aproximación con la que comenzar el análisis de un dominio. Y que los otros diez pueden ser utilizados como apoyo de éste, complementando de esta forma su visión holística.

Hasta no hace mucho tiempo, los sociólogos pensaban que las citas bibliográficas eran como una especie de sistema de control de la propiedad intelectual, recogido en las publicaciones científicas. No se habían percatado de la importancia que tenían, además, para reflejar las conexiones cognitivas y sociales entre los investigadores (Merton, R. K., 2000). Pero en el campo de la Documentación, pronto hubo autores que empezaron a valorar este hecho. Las redes de citas de documentos científicos podían ser perfectamente utilizadas para detectar los nuevos frentes de investigación científica (Price, D. d. S., 1965), al mismo tiempo que para obtener información etnográfica referente a la presencia y naturaleza de las relaciones sociales, como por ejemplo, descubrir mediante las citas a un colega muy cercano que no se conocía (White, H. D., 2001). El uso de esta técnica no tiene porqué ser exclusiva de bibliómetras o sociólogos. Pues la bibliometría puede ser considerada como una noción general, en la que confluyen diferentes subdisciplinas tales como: la cienciometría, la informetría, y la bibliometría en un sentido estricto (CIB). Es más, para nosotros se convierte en un sinónimo de los estudios métricos de la ciencia.

La bibliometría es una disciplina con una larga tradición, que ha venido adoptando diferentes técnicas con el paso del tiempo. Si en un principio se trabajaba con distribuciones matemáticas, creación de *rankings*, incluso con análisis bivariante, en los últimos tiempos, ha introducido una amplia gama de técnicas de análisis multivariante, entre estas técnicas encontramos: estadísticas, conexionistas, y análisis de redes.

El análisis de citas, también debería ser utilizada por los profesionales de la Documentación que quieran saber cómo se relaciona un determinado autor con el resto de la comunidad científica en una determinada área de trabajo o dominio, por aquellos que deseen conocer y estudiar la estructura de un dominio científico, o por los que pretendan

conocer sus avances, etc. Además, sería muy deseable para la Documentación en general, el poder combinar el análisis de citas con el análisis de las redes, con el fin de explorar cómo la estructura social, penetra o se ve reflejada en la estructura intelectual de los individuos. Pero es que hasta ahora, los bibliómetros no tenían o no conocían las herramientas para realizar el análisis de redes, y los sociólogos no conocían o no utilizaban las citas para recopilar información, ni las técnicas de visualización (White, H. D., 2000).

Es el propio *Hjørland* quien manifiesta, que la bibliometría puede ser considerada como herramienta y método para el análisis de dominios, de muy diferentes formas. Por ejemplo, como herramienta puede ser utilizada para la generación de mapas bibliométricos por medio del análisis de cocitación. Este es el caso de los mapas para la visualización de una disciplina (White, H. D. y McCain, K. W., 1997), cuyas representaciones sacan a la luz factores externos a la percepción subjetiva del usuario, por medio de la ruptura de los esquemas mentales apriorísticos y como consecuencia, la representación de una realidad que no se percibe de antemano. Además, la bibliometría puede ser utilizada como método para el análisis de dominios, pues muestra las relaciones reales entre los documentos individuales y revela el reconocimiento explícito que unos autores hacen a otros, al mismo tiempo que refleja las relaciones entre los distintos campos científicos (Garfield, E., 1976).

La bibliometría puede mostrar y describir tendencias en distintas áreas de conocimiento, pero por sí misma es incapaz de realizar interpretaciones sobre la utilidad, ajustes, ventajas e inconvenientes de esas tendencias. Para ello tiene que recurrir a otras disciplinas más amplias como son la Sociología y la Filosofía, que permitan una interpretación sociocultural de los datos y visualizaciones bibliométricas (Hjørland, B. y Albrechtsen, H., 1995). Haciendo así necesario el enfoque holístico del análisis de dominios (Garfield, E., 1992). En este tratado no estudiaremos la percepción que los individuos tienen de las representaciones visuales. Para esta cuestión, se recomienda el estudio de (Polanco, X., Francois, C., y Keim J. P., 1998).

Desde el punto de vista bibliométrico, la visión holística en el análisis de dominios, viene dada por los autores de la comunidad científica. Son los propios autores de cada dominio, los que constituyen y construyen parte del discurso de dicho dominio. Son responsables de su pasado, de sus intereses, de las relaciones e interacciones entre

dominios. Y todo ello por medio de su lenguaje, es decir a través de las referencias o citas de sus trabajos. Por todo ello, el discurso de la comunidad en que se gesta el dominio, es aportado por el intercambio de pareceres que se produce entre los propios autores que constituyen esa comunidad. La cual es el reflejo de la división social y laboral de la sociedad. La visión objetiva en el análisis de dominios, viene dada por el lenguaje de los autores al que antes hacíamos referencia, es decir por la citación, y en concreto por una variante suya que es la utilizada para la generación de mapas bibliométricos o visualizaciones de dominios: la cocitación. Aunque no negamos que las citas de los autores puedan tener en un principio un cierto grado de subjetividad e intencionalidad, ambas limitaciones, desaparecen en el momento que se utilizan las cocitas. Esto se debe a que la agrupación de los distintos puntos de vista de los autores, conseguida por medio de las cocitas, hace que en el conjunto no prevalezca la opinión de un autor, sino el consenso de todos ellos. Además, la cocitación suministra una información de valor incalculable sobre el modo en que los autores, como expertos de un dominio, perciben la interconectividad del propio dominio por medio de los trabajos publicados. De esta forma, un área temática o frente de investigación, puede ser rápidamente identificado por autores o investigadores relacionados con el dominio.

Esta visión general y objetiva que aporta el enfoque bibliométrico, con respecto al análisis de dominios, ha sido abordada por otros autores dedicados al análisis y visualización de dominios, aunque hasta ahora no se había postulado de una forma tan patente. Su finalidad ha estado más orientada a la justificación de los mapas o visualizaciones obtenidas, que al propio análisis de dominios. Por ejemplo, *Small* considera que la cocitación es una relación establecida por los autores citantes y que cuando se mide su fuerza, lo que hacemos es calcular el grado de relación o asociación entre documentos, tal y como lo perciben la comunidad de autores citantes. Además, debido a su dependencia de las citas de los autores, los patrones de relación pueden cambiar con el tiempo en la medida en que las coocurrencias de citas también lo hacen, haciendo así evolucionar un determinado campo o área de conocimiento. Esto puede conducir a una forma más objetiva de analizar la estructura de las especialidades científicas. Pues los cambios producidos en los patrones de cocitación, vistos a través del tiempo, pueden suministrar indicios para comprender los mecanismos de desarrollo de una determinada especialidad (*Small, H., 1973*). Para *Franklin y Johnston*, el modelo bibliométrico de cocitación, al tiempo que agrupa trabajos de autores,

documentos o revistas según sus afinidades temáticas, permite medir la interacción entre los distintos frentes de investigación hasta convertir el conjunto en una jerarquía de especialidades científicas que se relacionan entre sí (Franklin, J. J. y Johnston, R., 1988). Esta jerarquía no sería una clasificación a priori del conocimiento, como las que ya conocemos, sino que sería una clasificación auto-organizada basada en el trabajo de toda la comunidad científica. *Ding, Chowdhury y Foo* sostienen que desde el punto de vista de la Sociología de la ciencia y de la Filosofía de la ciencia, la cocitación contribuye a poner de manifiesto el avance acumulativo de la ciencia, repitiendo anteriores y creando nuevas conexiones en la misma (Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S., 1999). Para *White*, las cocitas agrupan automáticamente materias, metodologías y afinidades sociales tal y como son percibidas por los citantes. El sentido de una mayor o menor afinidad entre pares de citas, se pone de manifiesto por medio de la cuenta de las cocitas —agregación conjunta de la que ningún autor citante es directamente responsable— (White, H. D., 2003).

Finalmente, para una adecuada aproximación del enfoque bibliométrico desde la perspectiva del análisis de dominios, deberán de tenerse en cuenta, además, cuatro factores:

1. El primero es la selección y tipo de documentos que constituyen la base empírica para la construcción de los mapas bibliométricos. El posible sesgo que puedan introducir los datos como consecuencia de su falta de cobertura, tipología documental, clasificaciones establecidas de antemano, etc., hay que tenerlo en cuenta en el momento de analizar un dominio e interpretar su información.
2. El segundo factor a tener en cuenta, es que cada mapa bibliométrico está determinado por los patrones de citación de cada disciplina.
3. El tercero aborda los métodos empleados por los investigadores a la hora de analizar los datos.
4. El cuarto y último a considerar es el carácter dinámico de las bases epistemológicas de la ciencia (Hjørland, B., 2002).

Pero existe además un quinto factor que no se menciona y sobre el que hay que reflexionar. Se trata del bagaje necesario por parte de quien realiza la interpretación. Este

conocimiento debe versar sobre el propio dominio, así como sobre la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia, etc., pues es la base para una interpretación adecuada de la evolución y cambios paradigmáticos del dominio, si los hubiera. Este quinto factor puede ser considerado como un refuerzo de la perspectiva bibliométrica, y es el encargado de cerrar el círculo de la visión holística de la misma, pues conecta el conocimiento aportado por el discurso de las comunidades que componen el dominio, con el del propio individuo que, independientemente de que forme parte de la comunidad o no, intenta analizarlo.

## 2.1. BIBLIOMETRÍA

Desde hace más de cuarenta años la bibliometría, y por tanto el análisis de citas como una de sus metodologías fundamentales, viene demostrando ser una herramienta de gran utilidad para el análisis de la ciencia y la tecnología, y especialmente para la evaluación de los resultados de la investigación (Price, 1978; Garfield, 1979; Braun, Glänzel and Schubert, 1988; Van Raan, 2004).

El análisis de citas consiste principalmente en la “generación y aplicación de indicadores que miden la calidad de la investigación, calculando el impacto de la producción científica, que se deriva de las citas recibidas por las publicaciones de los resultados de la investigación; es decir, las citas que reciben los trabajos y que aparecen referenciadas en las notas o en las bibliografías de las publicaciones. De ahí el término bibliometría ya que analiza cuantitativamente aspectos de la información bibliográfica. Dado que los estudios cuantitativos son más habituales, y por ello principalmente relacionados con la ciencia, también se utiliza a menudo el término *cienciometría*<sup>1</sup>; según Garfield el uso indistinto de ambos términos es debido a que la mayor parte de los primeros estudios de la cienciometría fueron de carácter bibliométrico (Garfield, 1979, p. 313).

Los métodos bibliométricos o cienciométricos, a pesar de sus limitaciones, (MacRoberts & MacRoberts, 1996; Seglen, 1997; Cheek, Garnham & Quan, 2006) proporcionan potentes indicadores con los que medir y evaluar la contribución de los trabajos de investigación al desarrollo del conocimiento (Moed, 2005). “Los indicadores bibliométricos son medidas obtenidas a partir del análisis estadístico de los rasgos cuantificables de la literatura científica” (Maltrás-Barba, 2003). Parafraseando a Garfield, “el acto de citar expresa la importancia del material citado y el número total de tales expresiones es la medida más objetiva de la importancia de la investigación vigente” (Garfield, 1979, pp. 23–24).

En la década de los sesenta, las citas empezaron a obtener reconocimiento en el campo de la investigación de la Sociología. Jonathan y Stephen Cole (Cole & Cole, 1971) afirmaban que el número de citas que un individuo recibe puede ser utilizado como indicador del significado científico relativo a la calidad de las publicaciones de ese individuo (Cole & Cole,

---

<sup>1</sup> Desde 1923 que Hulme propusiera el término ‘Statistical Bibliography’ se han producido numerosos cambios en cuanto a la terminología, los conceptos y su delimitación, lo cual ha quedado reflejado en la amplia literatura sobre el tema (Brooks, 1990; Gorbea-Portal, 1994; Gorbea-Portal, 2005; Wilson, 1999; Jiménez-Contreras, 2000; Hood & Wilson, 2001; Egghe & Rousseau, 1990).

1971, p. 23). Los indicadores bibliométricos comenzaron así su andadura en el campo de la investigación en sociología, pero pronto se utilizarían en el resto de campos científicos, y su uso se extendería de la evaluación de la ciencia al ámbito de las políticas de ciencia y tecnología<sup>2</sup>.

Los primeros países europeos en publicar estudios reguladores sobre la evaluación de la ciencia mediante el uso de indicadores bibliométricos fueron Reino Unido y Holanda. En Holanda es el CWTS el centro principal donde se lleva a cabo la investigación sobre el análisis cuantitativo de la ciencia y la evaluación de los sistemas científicos; en Reino Unido sobresale el Science and Technology Policy Research (SPRU); en EE.UU. el Computer Horizons Inc (CHI) y en Hungría la Information Science and Scientometrics Research Unit (ISSRU). Entre las asociaciones hay que destacar la Internacional Society for Scientometrics and Informetrics (ISSI) y entre las conferencias internacionales hay que mencionar la importante contribución de la Conferencia del ISSI y de la Conferencia Internacional sobre Indicadores de la Ciencia y Tecnología, que se celebran cada dos años. Estos datos muestran cómo la bibliometría ha ido consolidándose como disciplina a lo largo de las últimas décadas hasta nuestros días.

Debemos recordar algunos de los hitos más representativos en este campo desde sus orígenes, que según algunos autores se remontan al s. XIX con las publicaciones de Balbi y Candolle (Gorbea-Portal, 2005), o principios del XX con los trabajos de Cattell (Godin, 2006).

Las primeras recopilaciones estadísticas oficiales sobre la actividad científica, tuvieron lugar en USA, en los años veinte: los directorios del National Research Council (NCR). Por estas mismas fechas debe hacerse mención además, por la repercusión que han supuesto, a *la ley de Lotka* sobre la productividad de los autores, en la década de los cuarenta, a *la ley de Zipf*, basada en la frecuencia de las palabras, y a *la ley de Bradford* acerca de la dispersión de la literatura científica.

---

<sup>2</sup> En 1997 Okubo (1997) publica un informe sobre métodos y ejemplos de análisis de los sistemas de ciencia a partir de los indicadores bibliométricos.

Justo al comienzo de la segunda mitad del siglo se produce un hecho primordial para el desarrollo de la bibliometría, este es la creación de los índices de citas de Eugene Garfield. En estos mismos años vió la luz el famoso *Little Science, Big Science* de Derek de Solla Price (Price, 1963), en el que establece *la ley del crecimiento exponencial de la literatura científica*, y su también famoso *Networks of Scientific Papers* (Price, 1965), donde introduce el concepto de los *colegios invisibles*.

A mediados de siglo se creó además en EE.UU. la National Science Foundation (NSF) que empezó a calcular estadísticas sobre la ciencia, entre las que hay que destacar la publicación de *Basic Research: a National Resource*, documento considerado hoy el primero orientado a la política científica (Godin, 2005). En Europa las primeras actuaciones en investigación en política científica tendrían lugar una década más tarde, cuando empezaron a publicarse los manuales Frascati, a iniciativa de la recién creada Organization of Economic Cooperation and Development (OECD). Mientras tanto en la URSS aparecía el manual *Scientometrics. The study of Science as an Information Process* en 1969 donde se proponía la creación de un centro de información para el análisis estadístico de la investigación.

En 1973 NSF publicó su informe, donde se presentaba el análisis de cocitaciones (Small, 1973) que permitirá el mapeo de la ciencia, la caracterización de frentes de investigación y la identificación de escuelas invisibles. En la década de los setenta además aparecieron las obras *Towards a Metrics of Science: The Advent of Science Indicators*, y *Evaluative Bibliometrics: the Use of Publication and Citation Analysis in the Evaluation of Scientific activity*, en la que Narin añade junto a la *Bibliometría descriptiva* el concepto de *Bibliometría evaluativa*, que presta especial atención a la calidad de los resultados. En 1979 Tibor Braun funda la primera revista científica especializada, *Scientometrics*.

En la década de los ochenta la OECD comenzó a publicar los *Science and Technology: Indicators Reports* y más tarde los *Main Science and Technology Indicators (MSTI)* y junto al manual Frascati, publica el Manual de Oslo y el Manual on the Measurement of Human Resources in Science and Technology (1995); la Comisión Europea presenta en 1994 el primer informe, the First European Report on S&T Indicators, la UNESCO los World Science Report y los State of Science and Technology in the World.

En la década de los noventa Internet facilita el acceso a las bases de datos como el Science Citation Index, permitiendo la descarga, el tratamiento y procesamiento de los datos, lo que permitió la generación de nuevos, más complejos y potentes indicadores bibliométricos, a la vez que ha dado lugar al nacimiento de la cibermetría (Ingwersen & Björneborn, 2004)

En 1995 Moed et al. publican una revisión sobre los métodos de evaluación de la actividad científica en la que manifiestan que hasta ese momento se venían desarrollando y usando por separado dos procedimientos de evaluación bibliométrica: el análisis bibliométrico de la producción científica y los mapas de la ciencia<sup>3</sup> (Moed, Bruin and Van Leeuwen, 1995). Actualmente el uso combinado de ambas técnicas para el análisis de los grandes dominios científicos está suponiendo un perfeccionamiento y sofisticación de los métodos bibliométricos, y un aumento en la demanda de los indicadores para la medición de la producción científica (Börner et al., 2003; Moya-Anegón et al., 2004a; Zulueta, et al. 1999).

En este sentido, a nivel nacional, en España encontramos un estudio sobre la evolución de su estructura científica (Vargas-Quesada, Moya-Anegón, Chinchilla-Rodríguez, Corera-Alvarez, Guerrero-Bote, 2008), así como el análisis de seis dominios científicos (Espinosa-Calvo, Vargas-Quesada, Guerrero-Bote, Moya Anegón. 2009); mientras que en el campo de la energía renovable se aborda el ámbito europeo, mundial y nacional (Romo-Fernández, Guerrero-Bote, Moya-Anegón, 2011, 2012, 2013a, 2013b); incluso se ha podido llegar a llegar a un nivel de análisis de dominios institucional (Miguel, Moya-Anegón, Herrero-Solana, 2008).

Interesante es el estudio de (Ahlgren, Colliander, (2009) en el que se hacen una comparación experimental de cinco enfoques para obtener mapas de la ciencia.

---

<sup>3</sup> Los mapas de la ciencia se construyen mediante diferentes técnicas multivariantes y de reducción de la dimensión, Análisis de Cluster, Escalamiento Multidimensional (MDS), Análisis Factorial, mediante técnicas conexionistas, basadas en redes neuronales (Kohonen, 1997; White et al., 1998; Guerrero et al, 2002), mediante redes sociales etc. Los mapas permiten representar los contenidos gráficamente mediante el análisis de cocitación (Small, 1973; Moya-Anegón et al. 2004), de co-ocurrencia de palabras (Callon et al., 1983; Callon 1995; Ding et al., 2001; Sanz-Casado, et al., 2002), de colaboración (Gómez, et al., 1999; Bordons et al., 1996; Moya-Anegón et al., 1999; Glänzel, 2001), de co-autorías (Mählck & Persson, 2000; Glänzel, 2001)

En 2004 Elsevier pone a disposición en el mercado un nuevo índice multidisciplinar de citas, *Scopus*, y Google su base de datos Google Scholar. A continuación en 2007 se presenta una nueva herramienta similar al Journal Citation Report (*JCR*) de Thomson desarrollada a partir de datos *Scopus*, el SCImago Journal & Country Rank (*SJR*) que permite generar estadísticas de citación en abierto. En este contexto se propone el indicador SJR (González-Pereira, Guerrero-Bote, Moya-Anegón, 2010), dando un paso más posteriormente con el SJR2 (Guerrero-Bote, Moya-Anegón, 2012).

La aparición reciente de estos indicadores novedosos como el Eigen factor, el SCImago journal rank y el Source normalized impact per paper han multiplicado el interés en la evaluación métrica de las revistas científicas y académicas. Como norma, se proponen reducir las limitaciones señaladas en forma reiterada al clásico factor de impacto e introducir nuevas perspectivas para la evaluación de las publicaciones seriadas. Sin embargo, estos también son mucho más complejos desde el punto de vista conceptual y matemático. Por esta razón, antes de su introducción definitiva en la práctica se requiere comprender su significado real, propósitos, relaciones, ventajas y limitaciones, es decir, caracterizar de manera individual y colectiva los indicadores estudiados, así como identificar sus ventajas en relación con el factor de impacto y sus limitaciones en general (Cañedo y Cruz, 2012).

En nuestros días, el progresivo aumento en el uso de los indicadores bibliométricos los han convertido no sólo en una herramienta ampliamente aceptada para la toma de decisiones en política científica basada en la evidencia, sino que además, según algunos, está llegando incluso a afectar las prácticas de publicación y citación en el entorno académico (Brembs, 2008; Golubic et al., 2008). Pero la cuestión a discernir no es si los investigadores han cambiado sus costumbres bajo la influencia de las evaluaciones bibliométricas, sino si el uso de las técnicas bibliométricas, como herramientas de análisis de la investigación, está contribuyendo a la mejora de la investigación y al progreso académico en general (Moed, 2005), en este sentido se enfoca un trabajo sobre Colombia (Molina-Molina, Moya-Anegón 2013).

Cada día son más y más relevantes los ejemplos que confirman el importante papel de las metodologías bibliométricas como herramientas para la evaluación del rendimiento de la investigación. Esta tendencia queda demostrada por la creciente demanda de estudios bibliométricos por parte de los investigadores y gestores de la ciencia y de los gobiernos.

Esto se refleja en los estudios recientes sobre evaluación de las Universidades (Filippo, Sanz-Casado, Salido, Ardanuy, Gómez-Caridad, 2011; Teodoro Luque-Martínez, 2013), encontramos a nivel nacional la actividad científica española en cuatro áreas temáticas (Bordons, Sancho, Morillo, Gómez, 2010) y en Comunicación Audiovisual (De Filippo, 2013), estudios de colaboración universidad-industria (Abramo, Andrea, Solazzi, 2012), estudio comparativo de ranking mundial (Chen, Liao, 2012), o bien el establecimiento de modelos y funciones (Torres-Salinas, Jiménez-Contreras, 2012), la representación de las instituciones de acuerdo a su perfil de publicación (García, Rodríguez-Sánchez, Fdez-Valdivia, Robinson-García, Torres-Salinas, 2012); la equiparación entre diferentes campos científicos (Ruocco y Daraio 2013; Dorta-González y Dorta-González 2013); así como la importancia de un observatorio para el seguimiento de la actividad científica (Sanz-Casado, 2012).

Un ejemplo claro de la importancia que la bibliometría está alcanzando en este campo es el nuevo marco que The Higher Education Funding for England (HEFCE) está desarrollando, en la actualidad, para la evaluación y la financiación de la investigación (HEFCE, 2008). En 2008 el gobierno británico concluyó la evaluación y la financiación de la investigación deberán basarse lo máximo posible en medidas cuantitativas; la calidad de la investigación en los campos relativos a la ciencia será evaluada mediante el uso de indicadores. En 2007 HEFCE encargó al Centre for Science and Technology Studies (CWTS) de la Universidad de Leiden, un proyecto para definir el potencial de las técnicas bibliométricas en el desarrollo de un nuevo marco para la evaluación y la financiación de la investigación: The Research Excellence Framework (REF). Una de las áreas de trabajo claves dentro de este proyecto es el desarrollo de un nuevo indicador bibliométrico para la evaluación de la calidad de la investigación. El proyecto comenzó en 2007 con un estudio de alcance para exponer en términos generales cómo las técnicas bibliométricas pueden ser

aplicadas para la creación de un indicador que mida adecuadamente la calidad para ser utilizado dentro del REF (HEFCE Report, 2007).

El REF se desarrollará como un marco único para la financiación y para la evaluación de la investigación en todos los campos. La evaluación combinará indicadores cuantitativos, bibliométricos, junto con la revisión por expertos. Está previsto que en 2014 el REF esté completado y pueda ofrecer la información necesaria para asesorar la financiación en investigación en el Reino Unido. Para esa evaluación utilizarán los datos de citas provenientes de la base de datos Scopus de Elsevier<sup>4</sup>, concretamente la psicología está contemplada en el sub-panel 4: Psychology, Psychiatry and Neuroscience

En España, la entidad que realiza el análisis de la situación y evolución de las actividades que se llevan a cabo en el país en materia de política científica y tecnológica es la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), entidad dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad, es una fundación pública, nacida en 2001, y cuya misión es impulsar la ciencia y la innovación promoviendo su acercamiento a la sociedad y dando respuestas a las necesidades del Sistema Español de Ciencia, Tecnología y Empresa (SECTE). La visión de la Fundación para 2015 es trabajar con el objetivo de ser reconocida por el conjunto de la sociedad española como referente clave en divulgación, información y medición de ciencia e innovación, para contribuir al desarrollo de una economía basada en el conocimiento.

La FECYT estructura su actividad en cinco vectores estratégicos: potenciar el impacto en la sociedad de las diferentes iniciativas para desarrollar la cultura científica y de la innovación; favorecer la transferencia del conocimiento en talento innovador y emprendedor; liderar el proceso de integración y racionalización de la información y métricas de la ciencia y de la innovación, promover la generación de retornos poniendo en valor las competencias, así como implantar un modelo de gestión orientado al usuario y basado en la excelencia.

La FECYT durante los últimos años viene solicitando al grupo SCImago, grupo de investigación perteneciente a la Universidad de Granada y Unidad Asociada del CSIC, la

---

<sup>4</sup> <http://www.ref.ac.uk/subguide/citationdata/>

realización de informes bibliométricos sobre la actividad científica española (Moya-Anegón et al., 2004c; Moya-Anegón et al., 2005a; Moya-Anegón et al., 2007). También desde los distintos gobiernos regionales, cada año más, se vienen solicitando informes bibliométricos de la actividad científica en las diferentes comunidades autónomas (Moya-Anegón et al., 2003; Moya-Anegón et al., 2004b; Moya-Anegón et al., 2005b, 2005c; Gerrero-Bote et al., 2006; Olmeda-Gómez, et al., 2006; Rovira et al., 2007).

En la actualidad, la comunidad político-científica internacional ha aceptado ampliamente los análisis bibliométricos como herramientas útiles para el análisis, cuantitativo y cualitativo, del estado de la ciencia y de la tecnología en el proceso previo a la toma de decisiones en materia de política científica y tecnológica. Esto lo confirma la proliferación de observatorios de la ciencia y tecnología en todo el mundo donde se están calculando indicadores bibliométricos. En Europa tenemos Esto-Europa, el Observatorio de Ciencia y Tecnología de Europa; en Iberoamérica hay que señalar la labor de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) o en USA la publicación, desde 1972, de los Science & Engineering Indicators (SEI) producidos por la National Science Foundation (NSF). Estas entidades son sólo una pequeña muestra, pues la mayoría de los países industrializados calculan indicadores bibliométricos de su actividad científica<sup>5</sup>.

Otro organismo en España con la función principal de analizar la información científica era el Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT)<sup>6</sup> recientemente suprimido, y constituido a partir del antiguo Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) del CSIC. Adscrito al Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) tenía como

---

<sup>5</sup> ICONO- Observatorio Español de I+D+I <http://icono.fecyt.es>  
OCyT - Colombia Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.  
OSPS - Suiza Research Centre Observatoire EPFL of Science, Politique et Société  
OST - Canadá Observatoire des Sciences et des Technologies  
OST - Francia Observatoire des Sciences et des Technique  
OCTI - Venezuela Observatorio venezolano de ciencias, tecnología e innovación  
OCCyT - Cuba Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología, orientado al monitoreo científico y tecnológico  
NOWT - Holanda Netherlands Observatory of Science and Technology  
NISTEP - Japón Instituto Nacional de Política Científica y Tecnológica  
Mastyc - Malasya Malaysian Science and Technology Information Centre  
OCES- Portugal Observatório da Ciência e do Ensino Superior

<sup>6</sup> IEDCYT- Supresión por Resolución de 26 junio de 2013 del Consejo Rector. <http://www.iedcyt.csic.es/>

principal línea de actuación el estudio de los sistemas de I+D, las dinámicas de la investigación científica y la transferencia de conocimientos.

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Adscrita al Ministerio de Economía y Competitividad, a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.

Además, cada año son publicados informes sobre tecnología e innovación en España por otras entidades como la Fundación COTEC<sup>7</sup>, fundación de origen empresarial, especializada en el estudio y fomento de la innovación tecnológica. Por otra parte el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>8</sup> publica estadísticas sobre la actividad científica y desarrollo tecnológico.

La Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE)<sup>9</sup>, es otra de las entidades que está realizando importantes aportaciones a la evaluación de los resultados de la investigación científica en nuestro país.

A las entidades estatales, hay que sumarles numerosos organismos e instituciones públicas, privadas, académicas e iniciativas de los gobiernos autonómicos, provinciales o locales que están realizando una importante labor en relación a la investigación de la producción científica de nuestro país. En la Universidad de Granada ya hemos hecho referencia a la labor del grupo SCImago, la cual queda además reflejada en las numerosas tesis que se vienen leyendo en los últimos años. En la universidad de Granada también el grupo EC<sup>3</sup> viene desempeñando una importante labor en el ámbito de la evaluación científica, concretamente en uno de sus últimos trabajos analizan la región de Murcia (Jiménez-Contreras, E.; Cabezas-Clavijo, A.; Delgado-López-Cózar, E.; Ruiz-Pérez, R., y Tomás López, M. 2011). En Cataluña hay que señalar al Institut Municipal d'Investigació Mèdica

---

<sup>7</sup> COTEC: <http://www.cotec.es/>

<sup>8</sup> INE: <http://www.ine.es/>

<sup>9</sup> COCSE: <http://www.cosce.org/>

(IMIM-Hospital del Mar), centro adscrito a la Universidad Pompeu Fabra, que viene realizando una importante contribución en cuanto a la investigación de la producción científica en biomedicina. En Baleares el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDIA); en Madrid destaca el Laboratorio de Estudios Métricos de Información (LEMI) de la Universidad Carlos III; en la Universidad de Salamanca sobresalen los trabajos realizados por el grupo EPOC. Su proyecto *Evaluación de Políticas Científicas* (EPOC), financiado por la CICYT, entre 1990 y 1991 llevó a cabo la primera evaluación del Plan Nacional de Investigación español, a la que luego le sucederían posteriores evaluaciones (Maltrás y Quintanilla, 1992; 1995).

Los orígenes de las contribuciones a la bibliometría no son los mismos en todos los países, en EE.UU. los pioneros fueron las empresas ISI/Thomson<sup>10</sup> y CHI Research; en Europa, sin embargo, las principales aportaciones a las metodologías bibliométricas han surgido del mundo académico, de los ámbitos universitarios, como así ha quedado reflejado, en el caso de España, en los grupos de investigación adscritos a departamentos universitarios anteriormente citados.

Los primeros estudios bibliométricos en España tienen su origen en la década de los setenta en la Facultad de Medicina de Valencia, en el Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación y en la figura del profesor José María López Piñero (López-Piñero, 1993). La Universidad de Valencia a través de un convenio de colaboración con el CSIC crea en 1985 el Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia (IEDHC), sobre las bases del Centro Nacional de Información y Documentación Científica (CENIDOC) y del Instituto de Información y Documentación en Biomedicina (IBIM) de Valencia.

En 1998 el IEDHC, como homenaje al profesor López Piñero, cambia su nombre por el de Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación “López Piñero” (IHCD). La misión central del IHCD es la creación de repertorios, bases de datos y sistemas de información médica, así como la producción y el análisis de indicadores de actividad científica y sanitaria. Entre sus repertorios y bases de datos hay que destacar el Índice Médico Español, que

---

<sup>10</sup> Thomson Scientific: <http://scientific.thomson.com/isi/>

comenzó a publicarse en 1965 y su versión automatizada, la base de datos IME, que también puede consultarse en Internet (Osca-Lluch, 2000). El IEDHC, el profesor López Piñero junto con López Terrada han sido en España el motor de los estudios bibliométricos aplicados al campo de la medicina española.

Los estudios bibliométricos aplicados a la medicina han generado desde entonces un enorme interés en nuestro país. Aquí, no cabe duda de que actualmente hay que mencionar en primer lugar la importante contribución, desde los años ochenta, de Jordi Camí<sup>11</sup> a la evaluación de la producción científica española en Biomedicina y Ciencias de la Salud. Camí ha investigado durante más de veinte años la productividad, la visibilidad, la colaboración, la internacionalización y la excelencia de la investigación en la Biomedicina y Ciencias de la Salud en España. Entre sus aportaciones hay que destacar sus estudios bibliométricos realizados junto con Suñén Pinyol, Méndez Vásquez y en colaboración con el Instituto de Salud Carlos III referentes al Mapa Bibliométrico de España: Biomedicina y Ciencias de la Salud<sup>12</sup>.

En los últimos años, hay que destacar las aportaciones al análisis de la producción científica en el campo de la biomedicina en nuestro país de Félix de Moya Anegón (Moya-Anegón et al., 2004b; Moya-Anegón et al., 2006a), del grupo SCImago, (grupo SCImago, 2005), Isabel Gómez Caridad (Gómez et al. 1995; Gómez-Caridad et al., 2004), María Bordons (Bordons et al., 1996; Bordons y Zulueta 1997), M Ángeles Zulueta (Zulueta, 1999a).

También ha sido notoria la aportación al estudio del campo de la biomedicina realizada por Grant Lewison en el Reino Unido (Lewison, 1996; Lewison, 1998a, 1998b; Lewison et al., 1998c; Lewison, 1999; Lewison, 2001; Lewison, 2003; Lewison et al., 2004).

---

<sup>11</sup> Jordi Camí Morell es catedrático de Farmacología en la Universidad Pompeu Fabra y director general del Parque de Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB). Es miembro del Comité de Bioética de España, así como del Consejo Asesor de Salud del Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirige el Grupo de Investigación en Bibliometría y Evaluación en Ciencia (BAC), que incluye miembros de varias instituciones (AATRM, UPF, IMIM y PRBB).

<sup>12</sup> Series monográficas sobre bibliometría en el ámbito de la biomedicina y las ciencias de la salud, que vienen publicando desde 1993 y que han abarcado los períodos 1986-1989, 1990-1993, 1994-2000 y 1994-2002. <http://84.88.71.251/MapaBiomedico2004/>

En España, durante las cuatro décadas que han pasado desde que López Piñero comenzara a realizar sus primeras investigaciones bibliométricas, han aumentado de forma considerable el número de organismos, centros, departamentos, grupos de investigación e investigadores dedicados a la investigación en ciencia y tecnología y a la evaluación de la producción científica. La aportación a la bibliometría en España ha sido importante no sólo por su contribución en cuanto al desarrollo de sus técnicas y metodologías, sino que además, recientemente ha destacado por la creación e implementación de nuevas herramientas bibliométricas.

En España también, pero específicamente en el campo de la Psicología, debemos destacar los estudios de Carpintero principalmente como pionero en los estudios bibliométricos en psicología siguiendo las propuestas metodológicas de López Piñero. Desde la década de los 70 Carpintero y sus colaboradores han publicado resultados procedentes de estudios bibliométricos aplicados a autores, instituciones, revistas, etc.

Otra figura destacable, proveniente del campo de la psicología, que desde los años ochenta viene aplicando metodología bibliométrica es Francisco Tortosa, comparte con el anterior la historia de la psicología como especialidad que enmarca sus trabajos bibliométricos.

No obstante podemos obtener una idea más exacta de los estudios bibliométricos de la psicología en España y sus autores si consultamos el trabajo de Lascuráin (1997).

Tenemos que destacar aquí dos proyectos que han abierto, en los últimos años, nuevas perspectivas en el campo de la evaluación de la investigación en España y fuera de nuestro país, no sólo porque ofrecen datos a nivel internacional sino por su alcance en la evaluación de la investigación en el mundo. Estos dos proyectos los está llevando a cabo el grupo SCImago dirigido por Félix de Moya Anegón y son a) el Atlas de la Ciencia<sup>13</sup> y b) el Scimago Journal and Country Rank (SJR)<sup>14</sup>:

---

<sup>13</sup> Atlas de la Ciencia: <http://www.atlasofscience.net/>

<sup>14</sup> SCImago Journal & Country Rank: <http://www.scimagojr.com/>

A) El Atlas de la Ciencia es un proyecto que pretende la creación de un sistema de información con el objetivo de conseguir la representación gráfica de la investigación científica iberoamericana. Tal representación es concebida como una colección de mapas interactivos que permiten funciones de navegación a través de los espacios semánticos formados por ellos.

Con el Atlas se persiguen tres objetivos principales:

- Proporcionar a la comunidad investigadora herramientas para el análisis de la estructura formada por los diferentes dominios científicos y sus correspondientes frentes de investigación, con el fin de mejorar la habilidad de interacción entre los diferentes dominios del conocimiento así como entre las instituciones del sistema de ciencia en el que están integrados.
- Generar una interfaz gráfica que permita funciones de navegación a través de los espacios semánticos formados por los mapas. Esta interfaz, además, permite recuperar la información accesible mediante las bibliotecas digitales.
- Representar mediante mapas dinámicos la evolución de la investigación en los distintos dominios del conocimiento e instituciones. Esto permite a la comunidad científica mejorar sus habilidades para el análisis de las tendencias en el desarrollo de las direcciones de la futura investigación.

B) El SCImago Journal & Country Rank es un portal que incluye indicadores científicos desarrollados a partir de la información de las revistas científicas y de los países incluida en la base de datos de Scopus. Estos indicadores pueden ser utilizados para analizar y evaluar los dominios científicos. La plataforma toma su nombre del indicador SCImago Journal Rank (SJR)<sup>15</sup> desarrollado por el grupo SCImago a partir del algoritmo PageRank de Google. Este indicador muestra la visibilidad de las revistas indexadas en la base de datos de Scopus desde 1996.

---

<sup>15</sup> SJR: [ <http://www.scimagojr.com/SCImagoJournalRank.pdf> ]

El SCImago Journal & Country Rank es una herramienta desarrollada a partir de la información incluida en la base de datos de Scopus de Elsevier, mientras que el Atlas de la Ciencia lo hace a partir de la información contenida en las bases de datos de la Web of Science de Thomson Scientific. Estas han sido también las dos fuentes de información principales de donde se han extraído los datos para los trabajos que conforman esta tesis.

## WEB OF SCIENCE Y SCOPUS

Para un análisis bibliométrico, como para cualquier tipo de análisis, es fundamental en primer lugar evaluar los instrumentos necesarios y las herramientas disponibles para hacer la mejor selección posible, la más adecuada a nuestras necesidades. Ya hemos señalado que el análisis de citas es una de las metodologías fundamentales de la bibliometría; por consiguiente, la selección del índice de citas es el primer paso indispensable a partir del cual comenzar la evaluación, selección o generación de los indicadores que se decidan oportunos.

La idoneidad de una u otra opción y las implicaciones, para el estudio en particular, han de ser analizadas al inicio para una buena interpretación del resultado final.

Hasta hace muy poco, la única base de datos multidisciplinar de citas disponible era la WoS del Institute for Scientific Information (ISI) y la inmensa mayoría de los análisis de la producción científica han estado basados en ella.

Garfield influenciado por las ideas sobre la citación de Vannevar Bush, observó que haciendo un rastreo de las citas podían evaluarse las publicaciones y comenzara a crear sus índices de citas: Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index(SSCI) y the Arts & Humanities Index (A&HCI). Estos tres índices impresos se transformaron en recursos electrónicos, la bases de datos que conforman la *Web of Science (WoS)*<sup>16</sup>, producida por el

---

<sup>16</sup> El ISI comenzó la Web of Science en 1997 como un índice accesible a través de Internet para los suscriptores. Información de la WoS obtenida de Thomson Scientific: "Con Web of Science® (WoS) los investigadores de su institución pueden buscar información actual o retrospectiva relacionada con la ciencia,

ISI, actualmente llamado Thomson Scientific, que tiene su sede en Filadelfia, Pensilvania. Otros productos de Thomson<sup>17</sup> que han sido y son junto con la WoS recursos importantes para la evaluación del impacto de la investigación son el Journal Citation Reports (JCR)<sup>18</sup> and the Essential Science Indicators (ESI)<sup>19</sup>.

La explicación de Garfield del concepto de índice de citas: “The concept of citation indexing is simple. Almost all the papers, notes, reviews, corrections and correspondence published in scientific journals contain citations. They cite – generally by title, author and where and when published – documents that support, provide evidence for, illustrate, or elaborate on what the author has to say. Citations are the formal, explicit linkages between papers that have particular points in common. A citation index is built around these linkages. It lists publications that have been cited and identifies the sources of the citations. Anyone conducting a literature search can find from one to dozens of additional papers on a subject just by knowing one that has been cited. And every paper that is found provides a list of new citations with which to continue the search (Garfield, 1979, p. 1.).

Aunque los primeros propósitos con los que Garfield diseñó los índices fueron la recuperación y la difusión de la literatura científica, pronto visionó el carácter simbólico de los trabajos citados. Consideró las citas como indicadores del contenido de los documentos, “*concept symbols*” también según Small (1978), como descriptores o términos de indización,

---

las ciencias sociales, las artes y las humanidades de aproximadamente 12.000 de las revistas de investigación más prestigiosas y de alto impacto del mundo. Y a través de Century of Science™, pudiendo acceder a contenido científico multidisciplinar a partir de 1900”

<http://scientific.thomson.com/products/wos/>.

<sup>17</sup> Productos de Thomson Scientific: <http://scientific.thomsonreuters.com/es/productos/>

<sup>18</sup> Información del JCR obtenida de Thomson Scientific: Journal Citation Reports en la Web ofrece un medio sistemático y objetivo para evaluar de manera crítica las revistas más importantes del mundo. Es el único recurso de evaluación de revistas que brinda información estadística basada en los datos de citas. Al recopilar las referencias citadas (que suministran los propios —autores de los artículos),— JCR® Web permite medir la influencia y el impacto de las investigaciones realizadas (a nivel de revistas y categorías) y muestra las relaciones entre las revistas que citan y las que son citadas”

<http://thomsonreuters.com/journal-citation-reports/>

<sup>19</sup> Información de los ESI obtenida de Thomson: “Essential Science Indicators (ESI) ayuda a los usuarios a identificar hallazgos científicos clave, medir los resultados de las investigaciones y realizar seguimientos de las tendencias importantes en el mundo de la ciencia. Permite realizar análisis sistemáticos y objetivos de la literatura científica internacional, ya que reúne en un solo lugar todos los recursos necesarios — con datos completos, estadísticas de fácil comprensión y vínculos útiles de otros recursos”

[http://wokinfo.com/products\\_tools/analytical/essentialscienceindicators/](http://wokinfo.com/products_tools/analytical/essentialscienceindicators/)

las citas como la máxima expresión del ‘principio de economía del lenguaje’: capacidad de transportar la mayor carga de contenido y significado utilizando el menor número de materia posible. Pero todavía fue más lejos:

“If the literature of science reflects the activities of science, a comprehensive, multidisciplinary citation index can provide an interesting view of these activities. This view can shed some useful light on both the structure of science and the process of scientific development “ (Garfield, 1979, p. 62).

La trascendencia y repercusión de la creación de Garfield en los análisis cuantitativos de la ciencia está fuera de toda duda; el rol central de las bases de datos Thomson-ISI en el análisis de citas es indiscutible. Estos recursos han sido no sólo importantes para los análisis bibliométricos sino también imprescindibles, dado el monopolio de Thomson, durante estos cincuenta años, al ser la única base de datos multidisciplinar de citas disponible en el mercado (Ball & Tunger, 2006; Bakalbas et al. 2006). Actualmente, sin embargo, esta situación ha cambiado, primero con la creación de bases de datos disciplinares tales como Cite Seer (informática y ciencias de la información), SMEALSearch (asuntos académicos) o RePEc (economía) y recientemente, con otras dos bases de datos de citas de naturaleza multidisciplinar, Scopus y Google Scholar (Neuhaus & Daniel, 2008).

En 2004 salieron al mercado tanto la base de datos de la editorial científica Elsevier, *Scopus*<sup>20</sup> como la base de Google, Google Scholar<sup>21</sup>.

En nuestro análisis hemos trabajado únicamente con la *WoS* y con *Scopus*, no hemos utilizado Google Scholar, ya que la mayoría de estudios acerca de Google Scholar concluyen diciendo que, hasta la fecha, no es una herramienta válida para análisis bibliométricos fiables, por distintos motivos (Bauer & Bakalbas 2005; Jacso, 2005; Notes, 2005; Norris & Oppenheim, 2007; Neuhaus & Daniel, 2008).

En el estudio de Delgado López-Cozar y Cabezas Clavijo (2012) se exponen las principales características de Google Scholar Metrics, y se realiza una revisión crítica de sus

---

<sup>20</sup> Scopus: <http://www.info.sciverse.com/scopus>

<sup>21</sup> Google Scholar: [<http://scholar.google.com/>].

posibilidades como herramienta para la evaluación de revistas científicas. Se estudia, entre otros aspectos, su cobertura, la inclusión de repositorios junto a las revistas científicas, el control bibliográfico de la información, y las posibilidades de consulta y visualización de resultados. Se concluye que, pese a las potencialidades de Google Scholar como fuente para la evaluación científica, GSM es un producto inmaduro y con múltiples limitaciones por lo que no se aconseja su uso con fines evaluativos. Igualmente se plantea que la mejora de sus prestaciones, posicionaría a GSM como una seria competencia para los productos de evaluación de revistas existentes en el mercado de la información científica.

Los análisis de citas dependen en gran medida de la base de datos utilizada, por lo que tanto sus potencialidades como sus limitaciones deben ser minuciosamente examinadas (Moed, 2005). De ahí que en nuestro trabajo la *WoS* y *Scopus* hayan sido utilizadas como fuentes de información para nuestro análisis de la producción de la investigación psicológica.

Se puede obtener una comparación entre Scopus e ISI a través de un mapa de revistas (Leydesdorff, Moya-Anegón, Guerrero-Bote, 2010), así como un análisis de la cobertura de Scopus (Moya-Anegón, et. al., 2007)

La *WoS*, de acuerdo con los datos que ofrece Thomson, proporciona acceso al Science Citation Index (desde 1900), Social Sciences Citation Index (desde 1956), Arts & Humanities Citation Index (desde 1975), Index Chemicus (desde 1993), y Current Chemical Reactions (desde 1986), más archives desde 1840 - 1985 del INPI.

*Scopus*, por su parte, recoge más de 21.000 títulos de los 5.000 editores a nivel mundial, con 50 millones de registros, de los cuales el 84% publicados desde 1995 tienen abstract<sup>22</sup>.

La ausencia de libros y capítulos de libros en los índices de citas presentes en las bases de datos de la Web of Science ha sido tradicionalmente una de sus más importantes debilidades. Sin embargo Thomson Reuters en Octubre de 2010 lanzó el Book Citation Index, un nuevo índice de citas que contaba con 29.618 libros y 379.082 capítulos de libros.

---

<sup>22</sup> <http://www.elsevier.com/online-tools/scopus/content-overview>

Este producto ha abierto nuevas posibilidades para el análisis bibliométrico de campos como las Humanidades y las Ciencias Sociales. Precisamente algunos autores investigan en este campo con el objetivo principal de analizar a través de diferentes indicadores las editoriales de los ámbitos de Humanidades y Ciencias Sociales indexadas en el Book Citation Index durante los años 2006-2011. Más concretamente se ha probado la posibilidad de desarrollar un ranking de editoriales de libros basado en la citación y la producción de las mismas. Para ello se presentan una colección de rankings con seis indicadores bibliométricos para un total de 19 disciplinas científicas (Torres-Salinas y Robinson-García 2012)

## 2.2. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La Ciencia está adquiriendo una enorme importancia en la sociedad de nuestro siglo, debido, en parte, a la gran influencia que ejercen en el desarrollo económico, político y cultural de los países. Esto hace que las expectativas de bienestar social estén fijadas en ellas, hasta el punto de que se produce una fuerte competencia entre los países por la carrera del desarrollo científico y tecnológico, considerándolo como una de las mayores aspiraciones de la humanidad.

Paralelamente ha surgido la necesidad de evaluar el rendimiento de la actividad científica y su impacto en la sociedad con el fin primordial de adecuar convenientemente la asignación de los recursos destinados a investigación y desarrollo, punto indispensable en la gestión y planificación científica de cualquier institución o país para conseguir una rentabilidad máxima en las inversiones en este campo.

Desde principios de siglo, para medir la actividad científica se vienen empleando indicadores bibliométricos, basados en el análisis estadístico de los datos cuantitativos proporcionados por la literatura científica y técnica. Se emplean, de una parte, para analizar el tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica (libros, revistas, patentes, etc.), a fin de mejorar las actividades de información, documentación y comunicación científica, y de otra parte, para analizar los procesos de generación, propagación y uso de la literatura científica y llegar a conocer los mecanismos de la investigación científica considerada como actividad social, así como de la estructura y dinámica de los colectivos de investigadores que producen y utilizan dicha literatura.

Se pueden definir como “indicadores” los parámetros que se utilizan en el proceso evaluativo de cualquier actividad. Normalmente, se emplea un conjunto de ellos, cada uno de los cuales pone de relieve una faceta del objeto de la evaluación.

Esto se hace evidente en el caso de la ciencia, que al ser multidimensional, no podrá valorarse con un indicador simple. Por otra parte, cuanto más pequeña sea la unidad a

evaluar, más difícil será este proceso; es el caso, por ejemplo, de la valoración individual de los científicos.

Con los indicadores bibliométricos se podrán determinar, entre otros aspectos:

- a) el crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados en él;
- b) el envejecimiento de los campos científicos, según la “vida media” de las referencias de sus publicaciones;
- c) la evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos;
- d) la productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos;
- e) la colaboración entre los científicos o instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran;
- f) el impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben éstas por parte de trabajos posteriores;
- g) el análisis y evaluación de las fuentes difusoras de los trabajos, por medio de indicadores de impacto de las fuentes;
- h) la dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes, etc.

El desarrollo de indicadores cada vez más fiables es uno de los principales objetivos de la bibliometría.

Hacia los años 60 se produjo un gran auge en los estudios bibliométricos para medir los resultados de las investigaciones, lo que tuvo lugar por la conjunción de dos fenómenos importantes: la informatización de las bases de datos, lo que facilitó enormemente la búsqueda de información, y una demanda mayor por parte de las autoridades responsables de la planificación científica para evaluar la eficacia de sus políticas.

Puede citarse en primer lugar el llamado *Informe Frascati* (La medición de las actividades científicas y técnicas. Propuesta de prácticas normalizadas para los estudios de investigación y desarrollo experimental), resultado de una reunión convocada por la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), en

Frascati (Roma), donde se trató el tema de la normalización de los indicadores sobre investigación y desarrollo. Su primera versión, de 1963, ha recibido actualizaciones quinquenales. En EEUU, a partir de 1972, la National Science Foundation publica cada dos años los *Science Indicators*. La recopilación del material de dichos informes dio lugar al libro editado por Elkana, con el título: *Hacia una métrica de la Ciencia. El advenimiento de los indicadores científicos*.

Los indicadores bibliométricos del rendimiento de la investigación nacional pueden variar dependiendo de las herramientas y técnicas bibliométricas utilizadas.

Hay varios trabajos (Van Leeuwen et al., 2000, 2001) que han presentado evidencia empírica del sesgo que la lengua, por ejemplo, supone en la utilización del análisis de citas basados en la WOS. Sus análisis revelaron que los valores de los factores de impacto de la investigación de un país o una institución dependen en gran medida de si se incluyen o no las publicaciones en otras lenguas distintas al inglés. Sus trabajos mostraron que los artículos publicados en otras lenguas tienen unos factores de impacto mucho más bajos que los publicados en inglés. Su análisis demostró que países como EE.UU. y Reino Unido que publican principalmente en revistas en lengua inglesa resultan beneficiados en comparación con Francia o Alemania que además publican en francés y alemán.

El desarrollo de metodologías para la comparación de la producción científica en el sistema global de la ciencia entre investigadores, grupos de investigación, departamentos, a nivel tanto nacional como internacional ha sido y sigue siendo objeto de numerosos trabajos de investigación (van Raan, 2004; van Leeuwen, 2004; Zitt and Bassecoulard, 2004, Glänzel and Schubert, 2004; Bordons et al., 2004).

Conocer y localizar la posición relativa que la investigación española ocupa en el sistema de investigación, con respecto a la ciencia mundial es un elemento relevante, tanto para describir las capacidades en términos comparativos, como para delimitar las políticas públicas de apoyo en la investigación

El análisis de la producción nacional nos permite comparar los sistemas de investigación de diferentes países o regiones dentro de un mismo país (Gauthier, 1998). La comparación entre sistemas científicos proporciona un conocimiento más preciso del propio sistema (Maltras-Barba, 2003). Es necesario conocer los indicadores bibliométricos de otros países y de sus instituciones más importantes de investigación para conocer mejor nuestra propia realidad, ya que ésta siempre será no sólo relativa al conjunto en el que se integra, sino dependiente. De ahí que los estudios comparativos e internacionales sean cada día más aconsejables en el incuestionable sistema global de la ciencia. En este sistema global no es sencillo identificar o aislar las contribuciones de la ciencia al desarrollo del conocimiento de los distintos países, ni siquiera a niveles más elementales es fácil. En realidad es bastante difícil identificar las distintas aportaciones de los diferentes agentes de los sistemas de ciencia y tecnología con precisión. Los resultados de los investigadores, grupos de investigación, departamentos o instituciones están interrelacionados y muy influenciados por su realidad contextual. Por lo tanto, la evaluación de la actividad científica nacional y de las instituciones de investigación debe hacerse teniendo en cuenta el contexto en el cual se encuentran integrados.

Los estudios integrales de los Análisis de Dominio que abordan la evaluación desde una perspectiva holística y los estudios de Redes, analizando la estructura relacional que subyace en el flujo de comunicación y conocimiento entre los diversos elementos de los sistemas de la ciencia (Scott, 1992; Wasserman & Faust, 1998; White, Buzydlowski and Lin, 2000; White, 2003; Chen & Paul, 2001) permiten estudiar el intercambio y la interacción entre los diversos actores.

### **2.2.1. Indicadores de la Actividad Científica**

Siguiendo el manual de Maltrás (2003) y la revisión bibliográfica de Rosa Sancho (1990) exponemos a continuación la descripción de los indicadores más populares

## 1. Número y distribución de Publicaciones

Este es el indicador bibliométrico básico y más sencillo. El cómputo del número de publicaciones de determinados grupos, instituciones o países y su distribución, es también el elemento fundamental en casi todos los sistemas de indicadores cuantitativos.

Se consideran publicaciones aquellos documentos propagados a través de canales formales y públicos. Es necesario, por tanto, la determinación y estudio de cada uno de los diversos tipos de documentos elegidos para publicar los trabajos (artículos de revista, informes técnicos, patentes, libros, etc.).

El caso de las revistas es particularmente interesante, al ser éste el medio más comúnmente elegido para difundir los conocimientos científicos. De su análisis se deduce la distribución y dispersión de los trabajos en las diferentes revistas, el impacto o difusión de los mismos, etc.

Las patentes se emplean también con frecuencia como indicadores de la actividad científica. Las innovaciones que se realizan con éxito dan lugar a patentes. Este tipo de documentos se asocia con investigación tecnológica de alta calidad, y se han propuesto para medir el conocimiento producido por científicos dedicados a ciencias aplicadas y por centros de investigación no académicos, así como para cuantificar los resultados tecnológicos y analizar las tendencias de producción y uso de la tecnología.

Los congresos científicos internacionales representan asimismo importantes canales de comunicación de los resultados científicos. Por tanto, los datos estadísticos procedentes de las reuniones científicas, en general, constituyen un indicador valioso para evaluar la actividad científica de países o instituciones.

## 2. Productividad de los Autores

La productividad de los autores es función de una serie de variables que se pueden agrupar en dos categorías: 1) características personales (inteligencia, perseverancia, capacidad, etc.) y 2) medio ambiente o situación del autor (influencia de colegas prestigiosos, facilidad para obtener información, disciplina en la que está integrado, prestigio de la institución a la que pertenece, dotación económica de la misma, etc.).

De una manera general, y salvando notables excepciones, se puede afirmar que existe una fuerte correlación entre la eminencia de un científico y su productividad.

Las primeras investigaciones en este campo fueron realizadas por Lotka, y continuadas después por otros autores entre los que cabe citar a Simon, Price, Naranan y Murphy. Todos coinciden en que la correlación arriba indicada ha existido a través de la historia de la ciencia, y no parece depender del tipo de ciencia o de la fecha elegida. La única condición es que la bibliografía estudiada sea lo más completa posible y cubra un periodo de tiempo suficientemente amplio.

Lotka demostró que el número de autores que producen trabajos en un campo dado cumplen la siguiente ley cuadrática inversa de la productividad:  $p(n) = k/n^2$

Donde  $p$  es el número de autores que producen  $n$  trabajos, y  $k$  es una constante característica de cada materia.

Si consideramos que esta ley se cumple en la mayoría de los casos, podremos afirmar que el número de publicaciones no es una medida aditiva lineal de la productividad, tal como requeriría una distribución del tipo Gauss, Poisson o cualquier otra de tipo lineal normal de los acontecimientos ocurridos por azar, sino que los trabajos científicos no se distribuyen aleatoriamente. Por el contrario, en general, cuantos más trabajos tiene un autor, más facilidad parece tener para producir otros. Esto significa que la productividad no se corresponde con el número de trabajos publicados por un autor, sino con su logaritmo.

El índice de productividad de un autor lo podemos definir, por tanto, como logaritmo del número de sus trabajos publicados.

A partir de la segunda guerra mundial se produce un enorme cambio en el proceso de creación científica, al implicarse directamente en él las instituciones públicas y privadas. Surgen gran cantidad de centros de investigación, se dedican importantes sumas a contratos, ayudas, planes y proyectos de investigación, etc., lo que da lugar a un aumento en la eficacia de la investigación científica, y un cambio en el sistema de valores, según el cual el prestigio científico se asocia con una alta productividad.

Es curioso señalar que, a pesar de estos cambios, el modelo de la productividad científica de Lotka se mantiene estable con el tiempo. Brookstein propone un modelo matemático de la productividad científica que explica el proceso por el cual la investigación se produce de forma que sigue los efectos del cambio social, y al mismo tiempo es consistente con la ley de Lotka, interpretando que ésta es invariante en una gran variedad de condiciones.

### 3. Colaboración en las Publicaciones. Índice firmas/trabajo

Este índice es utilizado para determinar la actividad y cooperación científica habida entre instituciones o grupos de científicos, ya que el número de artículos producidos por dichos colectivos es proporcional a su actividad investigadora, y por tanto, se puede considerar como un índice de ésta.

Además, la frecuencia relativa del número de trabajos escritos en colaboración entre grupos es proporcional al grado de cooperación científica del grupo, y proporciona un índice de dicho grado de cooperación.

Desde una perspectiva histórica y sociológica, la participación de varios autores en la elaboración de un trabajo es consecuencia de la profesionalización de la comunidad científica. Desde el siglo XVII, en que comenzaron a surgir las primeras sociedades científicas francesas, hasta nuestros días, se observa un gran incremento en el número de autores que colaboran en la realización de los trabajos.

Hoy día, la mayoría de las publicaciones representan un esfuerzo colaborativo entre varios autores. Price, basándose en una muestra recogida en *Chemical Abstracts* (1910-1960), observó que, desde comienzos del siglo XX, la proporción de artículos con más de un autor crecía enormemente.

Recientemente se ha mostrado también que la colaboración internacional mejora el impacto de citación (Lancho-Barrantes, Guerrero-Bote, Moya-Anegón, 2013).

### 4. Número de Citas recibidas (Indicador del impacto de los trabajos)

Este indicador se ha convertido en la parte esencial de la evaluación de las actividades científicas. Es el más profusamente utilizado y también el más controvertido, conviene detenerse especialmente en él.

Las referencias que contienen las publicaciones científicas a trabajos previos son al propio tiempo "citas" desde el punto de vista de éstos. El sistema de citas es el medio que permite al autor escribir artículos concisos y sin repeticiones, ya que, en esencia, las citas que recibe la literatura primaria implican una conexión entre los documentos, uno que cita y otro que es citado, con lo que se reconoce que algunos trabajos previos son adecuados para ser citados por sus méritos propios al ser su temática pertinente con el tema del trabajo citante.

Hay varias razones para citar una publicación anterior; estas son: a) como homenaje a los pioneros en un campo temático; b) para acreditar o confirmar trabajos relacionados; c) para

desarrollar ideas, conceptos, métodos iniciados en trabajos previos; a) como soporte, el artículo citado proporciona evidencia adicional a las conclusiones; e) para identificar métodos, equipos, ecuaciones, etc.; f) para comparar un método relativo a un fenómeno diferente que se juzga análogo; g) para demostrar que se han leído y se conocen las teorías anteriores; h) para corregir o criticar trabajos previos propios o ajenos; i) para corroborar datos, constantes físicas, etc.

En realidad en el proceso de citación se ponen de manifiesto dos tendencias; por un lado, el autor del trabajo trata de persuadir al lector de sus conocimientos, y, por otro, ofrece un reconocimiento a los colegas citados, a través del cual se manifiesta el crédito por sus descubrimientos e ideas. A este segundo aspecto se le asocia la teoría de ventaja acumulativa (cuanto más citas recibe un autor, más probabilidad tendrá de ser citado en el futuro).

La tabulación sistemática de las citas y el análisis de su frecuencia nos dará una medida de la actividad investigadora, de la comunicación entre autores, o del impacto de los trabajos de investigación.

Con todas estas consideraciones es difícil predecir en la citación qué proporción se debe a la calidad intrínseca del trabajo citado y cuánto a otros factores, como prestigio de la revista citada, prestigio de la institución a la que pertenece el autor, etc., ya que hay que considerar que el fenómeno de la citación está sujeto a modas, fobias, y otras tendencias. Por ejemplo, lo publicado en revistas de países poco desarrollados tiene siempre un impacto muy limitado o nulo, aunque sea de alta calidad, porque no es citado.

Algunas de estas cuestiones pueden ser aclaradas en diferentes disciplinas (Lancho-Barrantes, Guerrero-Bote, Moya-Anegón, 2010); mientras que otros estudios aseguran la validez de la medida basada en citas (Moed, Colledge, Reedijk, Moya-Anegón, Guerrero-Bote, Plume, et al. 2012).

## 5. Factor de Impacto de las Revistas

Introducido por Garfield, es considerado otro importante indicador bibliométrico.

Supone la relación entre las citas recibidas en un determinado año, por los trabajos publicados en una revista durante los dos años anteriores, y el total de artículos publicados en ella durante esos dos años anteriores. Así, para calcular el factor de impacto de una revista en 1985, se suman todas las citas recibidas en ese año, correspondientes a los

trabajos publicados en 1983 y 1984, y se dividen por el número total de artículos publicados por dicha revista en esos dos años.

El factor de impacto, por tanto, es una medida de la frecuencia con la cual un artículo promedio de una revista ha sido citado en un determinado año.

El *Journal Citation Reports* (JCR) proporciona anualmente las listas de revistas ordenadas por su correspondiente factor de impacto, número de citas recibidas, índice de inmediatez, etc., en función de las citas que han recibido estas publicaciones procedentes de las revistas fuente del SCI.

Hay que tener en cuenta que la clasificación por factor de impacto favorece a las revistas que publican comparativamente pocos artículos de gran extensión, y de hecho, los primeros puestos de la clasificación están ocupados por revistas del tipo “Review, Progress, Advances”, etc., mientras que las revistas consideradas tradicionalmente más importantes y prestigiosas ocupan posiciones más altas en la clasificación por número de citas.

El factor de impacto indica la categoría científica de la revista fuente difusora de los trabajos.

Hay que tener en cuenta las diferencias del factor de impacto en distintos campos (Althouse, West, Bergstrom, Bergstrom, 2009); así como el tipo de indicador aplicado (Leydesdorff, Opthof, 2010a) y su normalización (Leydesdorff, Opthof, 2010b), y el establecimiento de los umbrales de referencia (Jiménez-Contreras, Robinson-García, Cabezas-Clavijo, 2011). Así como su estudio en una disciplina en concreto (López-Illescas, Moya-Anegón, Moed, 2008); a la vez que se aportan nuevos indicadores para evidenciar la interdisciplinariedad de las revistas (Leydesdorff y Rafols, 2011) y algoritmos para la clasificación de las revistas en categorías (Rafols, Leydesdorff, 2009).

## 6. Índice de Inmediatez

Es otro indicador de citas específico para cada revista, publicado regularmente por JCR. De menor importancia que el factor de impacto, representa la medida de la “rapidez” con que se citan los artículos de una revista determinada. El índice de inmediatez de la revista considera citas hechas durante el año en el cual fueron publicados los artículos citados. Hay causas que influyen en el valor de este índice (retraso en la publicación, frecuencia de la publicación, etc.).

## 7. Análisis de Cocitas

Consiste en el cómputo y análisis de los artículos que son citados simultáneamente por otro trabajo, y de la relación que existe entre ellos.

La frecuencia de cocitación mide el grado de asociación entre dos documentos y permite la identificación de especialidades científicas por medio de la determinación de grupos de artículos que son cocitados frecuentemente en publicaciones subsiguientes. Los documentos asociados por cocitación se agrupan normalmente en racimos o “clusters”. Éstos representan las especialidades o campos, mientras que sus uniones revelan relaciones interdisciplinarias. Este indicador se basa en dos principios: 1) cuando dos artículos se citan juntos por un tercero, existe una relación entre ellos, y 2) la fuerza de esta relación es proporcional a la frecuencia de cocitación (número de documentos que citan conjuntamente a dos mismos trabajos). Los racimos de cocitas revelan una relación de inmediatez, representan grupos de investigadores que persiguen problemas fuertemente relacionados.

Para su cálculo se examinan los trabajos publicados en un año, para encontrar parejas de trabajos publicados en años anteriores, que aparecen en la misma lista de referencias. Utilizado por primera vez por Small para construir mapas acerca de la estructura jerárquica de campos científicos extensos (bioquímica, p.e.).

El análisis de cocitas se puede usar también para averiguar la estructura de los campos de investigación o especialidades, así como los autores que trabajan en esos temas, la comunicación entre ellos, y la identificación de los frentes de investigación activos (focos de actividad intelectual importantes) o el desarrollo histórico de un área particular del conocimiento. Muy importante también es la determinación de los autores que trabajan en la misma especialidad y que forman los llamados colegios invisibles, casi siempre grupos a la cabeza de una determinada investigación. Tanto el análisis de citas como el análisis de cocitas se pueden aplicar sólo en el caso de científicos académicos orientados hacia la publicación en revistas científicas internacionales.

## 8. Análisis de Referencias Comunes

Si dos publicaciones poseen una o más referencias comunes, se puede decir que están bibliográficamente relacionadas (*bibliographic coupling*) y, por tanto, pertenecen al mismo

campo del conocimiento. Cuantas más referencias comunes aparecen en los trabajos, más cercana será la temática de los mismos.

Si existe relación entre las publicaciones, igualmente se pueden relacionar los autores o grupos científicos.

### 9. Análisis de Palabras Comunes

Basado en el análisis de la co-ocurrencia de las palabras clave usadas en la indización de documentos. Consiste en detectar las palabras clave que describen el contenido de los trabajos de un determinado tema, y de relacionar éstos según el grado de co-ocurrencia de aquéllas, para producir gráficos o mapas que describan las asociaciones más significativas de las palabras clave en un conjunto dado de documentos de esa especialidad. Este indicador ofrece nuevas oportunidades para la validación de estudios cuantitativos sobre la estructura y desarrollo de la ciencia. Así es como se ha aplicado al campo de la energía renovable (Romo-Fernández, L. M., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2013b)

#### 2.2.2. Limitaciones de los Indicadores Bibliométricos

En el informe de expertos del Comité de Naciones Unidas del año 1984 se manifiesta que se observa una falta de base teórica para el desarrollo y análisis de indicadores, se pone en duda la total validez y veracidad de los actuales indicadores, se llama la atención acerca del problema que supone el completar la colección de todos los datos necesarios, y se resalta además el alto costo que esto lleva consigo.

Para medir el crecimiento del conocimiento, el indicador más simple que se puede emplear es el **número de trabajos** de investigación publicados; para ello hay que asumir: 1) que todo el conocimiento obtenido por los científicos se encuentra en esos trabajos, y 2) que cada uno de los trabajos contiene igual proporción de conocimiento. Ninguno de los dos puntos es cierto.

Téngase en cuenta también que los científicos que podríamos llamar de academia están fuertemente motivados a publicar para conseguir éxito en su carrera. El lema “publica o perece” es su regla de oro. No ocurre así con los científicos industriales. De manera que la utilización de las publicaciones nos llevará a considerar sólo aquellos individuos que trabajan en instituciones donde la autoría es vista como una virtud. No es el caso de ciertas

industrias comerciales, de defensa o militares, p.e., sobre las que se ejercen influencias políticas de secreto o confidencialidad para que no se publiquen los resultados de las investigaciones.

Además, el cómputo de las publicaciones: 1) no proporciona idea de la calidad de éstas; 2) ignora otros métodos no formales de comunicación en ciencia (informes de circulación restringida, entrevistas personales, reuniones que no dan lugar a publicaciones, etc.); 3) no tiene en cuenta que las prácticas de publicación varían con el tiempo; 4) existen presiones sociales y políticas que obligan a publicar para ganar curriculum, lo que beneficia la fragmentación de datos para publicar varios trabajos en vez de uno, y la publicación de un mismo trabajo, con ligeras variaciones, en varias revistas distintas.

A esto habría que añadir los defectos de forma de las bases de datos bibliográficas que se utilizan para recabar estos datos, y que comportan numerosos errores que deberían ser eliminados antes de poder construir indicadores fiables.

Habría que normalizar los contenidos de algunos campos documentales (nombre de las instituciones, de las revistas, de los países; etc.) que habitualmente no se encuentran normalizados en las principales bases de datos utilizadas como fuente para elaborar indicadores científicos.

En relación con el **análisis de citas**, debemos mencionar que, aunque para la mayoría de los autores no tiene duda la utilidad de este indicador como instrumento de investigación, tanto esta filosofía como su aplicación práctica no están libres de deficiencias.

Como hemos dicho, proporciona una medida de la actividad científica, pero no dice nada acerca de la naturaleza del trabajo ni de la razón de su utilidad o impacto. Mientras que el impacto de un trabajo demuestra su eficacia y quizá su valor, la falta de impacto no indica necesariamente la inutilidad del mismo, sobre todo porque para ser citado necesita como condición indispensable que esté “disponible” y “visible”, es decir, que haya sido difundido suficientemente, lo que no presenta clara correlación con la calidad del mismo. Al investigar el impacto de un trabajo hay que tomar en consideración que éste depende también de la revista donde ha sido publicado.

Tengamos en cuenta que, según Garfield, con datos obtenidos del SCI, aproximadamente el 25% de los artículos publicados no son citados nunca; el 55% se cita sólo una vez, y sólo el

1% recibe 50 o más citas. Además, del 10% al 20% aproximadamente de todas las citas son autocitas.

Por otra parte la relación entre citas fundamentales para el trabajo y superficiales es de 3:2 (103). Del 20% al 40% de las citas lo son a artículos que no tienen nada que ver con el que cita. En cambio otros artículos muy relevantes al tema no se citan nunca. Esto forma parte del fenómeno de obliteración, según el cual, cuando un trabajo científico se hace tan genérico e integrado en un campo que forma parte del cuerpo de conocimiento, no se cita explícitamente. Sucede con los trabajos de alta calidad.

Los hábitos de citación varían mucho según los campos, así, los trabajos publicados en campos jóvenes y que crecen mucho obtienen más citas que los trabajos correspondientes a campos estáticos y reducidos.

Tampoco se pueden comparar campos científicos de diferentes áreas, pues mientras en bioquímica se producen unas 30 referencias por artículo, por término medio, en ingeniería o matemáticas sólo se generan 10 referencias, por lo que la probabilidad de ser citado en literatura bioquímica es 3 veces mayor que en matemáticas.

Algunas citas son negativas para criticar o corregir trabajos anteriores, aunque, según Garfield, esto es sólo aparente, porque los científicos no se molestan en citar los trabajos de baja calidad, simplemente los ignoran. Hay que destacar también que se produce una considerable cantidad de desviación en las citas que resulta de los fallos de memoria, plagios de citas aparecidas en otros artículos, sin haberlos leído, la costumbre de no citar fuentes “obvias”, etc. Todo esto como consecuencia del hecho de que el autor puede seleccionar las citas con un criterio personal o político, pero no para describir sus ancestros intelectuales.

Garfield también reconoce y previene de las ambigüedades asociadas con el cómputo de citas. En realidad, reconoce que en la literatura científica abundan las siguientes razones para citar: sentido de lealtad a colegas próximos, facilidad de acceso a literatura local, presiones políticas y culturales hacia determinados trabajos o países, idiomas más accesibles, etc.

Algo muy importante también a tener en cuenta en el análisis de citas y que se ha cuestionado a menudo es la alta selectividad del SCI en la elección de las revistas fuente que cubre.

Además se producen continuos cambios en sus revistas fuente, por lo que nunca se puede considerar como un repertorio con un conjunto homogéneo de revistas.

Entre las revistas fuente que analiza hay una alta proporción del área anglosajona, sobre todo norteamericanas, que están muy representadas, mientras que las revistas de pequeños países, en particular los menos desarrollados, y los no occidentales, así como las revistas no escritas en inglés (sobre todo en caracteres no románicos, cirílicos, japoneses, etc.) están muy poco representadas. Por tanto, los artículos publicados en idiomas distintos al inglés obtienen menos citas. Esto puede dar lugar a que sean los científicos norteamericanos los que controlen los canales de comunicación científica, imponiendo su dominio en los hábitos y patrones de conducta y en las prácticas de comunicación entre investigadores.

Conviene señalar, por otra parte, que el citado repertorio presenta una clara inclinación hacia las publicaciones biomédicas (más de un 60%), por lo que los trabajos sobre estas disciplinas resultan más citados. Incluyen como revistas fuente muy pocas de investigación tecnológica. Esto trae como consecuencia que los campos de tecnología, ingeniería, informática, etc., se vean abandonados en los cómputos realizados con el SCI. Con el modelo teórico introducido por el SCI, sólo los científicos académicos pueden ser valorados, creándose así un modelo de sistema social de la ciencia donde los ingenieros, arquitectos, informáticos, técnicos, etc., y, en general, los científicos de ciencias aplicadas, y los trabajos que ellos desarrollan, quedan excluidos de la “corriente principal” de la ciencia, y por consiguiente parece que no aportan ninguna contribución al desarrollo del conocimiento científico.

El SCI, por otra parte, sólo incluye el primer firmante del trabajo citado, por lo que nunca encontraremos citado a un autor si éste no ha firmado en primer lugar, aun en el caso de que dicho trabajo haya sido citado.

Gran cantidad de citas se pierden en el SCI debido al problema de los sinónimos (J. Smith y JH Smith, que se refieren a la misma persona, pero entrarían en diferentes partes del SCI) y de los homónimos (autores con el mismo nombre cuyos individuos deben ser diferenciados, pues, si no, las citas se les pueden atribuir incorrectamente; sin embargo esto es difícil, ya que muchos autores han cambiado de campo o trabajan en varios campos diferentes, así que el título de un trabajo, a menudo no es una guía de la autoría. JH Smith puede haber trabajado tanto en botánica como en física.

El SCI comete muchos errores con los apellidos, sobre todo con los compuestos, y, en general, con los no anglosajones. A veces, los nombres propios los convierte en apellidos y viceversa. Por ejemplo; D.J. de Solla Price puede aparecer como Desolla D.J.; Desolla, P.; Desollaprice, D.; Price, D.; Price, J.D.S, entre otros.

En definitiva, hay una variación considerable entre disciplinas, subdisciplinas y países en cuanto a los modelos de citación, por lo que siempre hay que contar con un elemento de incertidumbre.

Aunque estos estudios podrían completarse con una revisión por expertos, modelo que también tiene sus limitaciones: por una parte, parcialidad de los científicos que realizan las estimaciones, y por otra, lealtad de éstos a los campos antiguos o decadentes, y por consiguiente, mejor reconocimiento a las disciplinas antiguas que a las nuevas. Este sistema mejoraría con medidas que pueden ser entre otras: 1) el derecho a la réplica de los investigadores revisados: 2) apoyo de expertos de campos vecinos y de otros países; 3) guías claras para todos los expertos sobre el criterio empleado en la evaluación.

### 2.3. VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

White y McCain en su obra *Visualization of literature*, distinguieron cinco modelos de información: bibliográfica, editorial, bibliométrica, de usuarios y sintética (White, H. D. y McCain, K. W., 1997).

Hoy día, como consecuencia del desarrollo de la tecnología de la información y de las técnicas para el tratamiento y representación de la información, las fronteras entre esos modelos, se muestran difusas e indeterminadas. El modelo que utilizan hoy los investigadores podría ser definido como un *metamodelo de usuario*. Es un *modelo de usuario* en la medida que representa una reducción de la base informativa, atendiendo a las consultas, necesidades o perfiles propios del usuario, por medio de procesos informáticos complejos. Y es un metamodelo porque contiene metadatos tales como: autor, título, fecha, categorías, etc., que pueden ser utilizados para mostrar las relaciones entre las unidades objeto de estudio, así como para la generación de mapas. Además, estos datos contienen o pueden ser utilizados para generar información bibliométrica: número de citas, cocitas, factores de impacto, etc. Este *metamodelo de usuario* está muy relacionado con los procesos y técnicas utilizados para la generación de mapas o visualización de dominios (Börner, K., Chen, C., y Boyack, K. W., 2003).

En la ilustración ofrecemos una sinopsis de estos procesos con sus posibles variaciones. Se trata de una simplificación basada en la propuesta realizada por los autores citados anteriormente, en la que hemos eliminado algunos elementos para hacer un especial hincapié en otros, concretamente, en aquellos que serán utilizados la visualización del dominio científico de la Psicología.



RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	UNIDADES DE ANÁLISIS	UNIDADES DE MEDIDA	REDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA INFORMACIÓN	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
<p>BÚSQUEDAS</p> <p><b>ISI</b> <b>SCOPUS</b> INSPEC Eng. Index Medline Research Index Patentes Etc.</p> <p>ENRIQUECIDA <b>Por citas</b> Por términos</p>	<p>MÁS COMUNES</p> <p>Países Clases <b>Categorías</b> <b>Revistas</b> Documentos Autores Términos Palabras</p>	<p>VALORES/FRECUENCIAS (p.e.)</p> <p>Atributos (p.e. términos) Citas <b>Co-citas</b> Agrupaciones por año</p> <p>UMBRALES Por valor</p>	<p>REDUCCIÓN DEL ESPACIO</p> <p>Análisis de Clusters Análisis Factorial (FA) y Análisis de Componentes Principales (PCA) Multi-dimensional Scaling (MDS) <b>Pathfinder networks</b> (PFNETS) Mapas auto-organizativos (SOM) Incluyendo SOM, ET-maps, etc Blockmodeling</p> <p>DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA INFORMACIÓN</p> <p><b>Kamada-Kawai</b> Fruchterman-Reingold</p>	<p>INTERACCIÓN</p> <p>Browsing Vista panorámica <b>Zoom</b> Filtrado Consultas</p> <p><b>ANALISIS</b></p>

**Ilustración 1. Fases de las que se compone el proceso de visualización de información**

En los apartados siguientes se realiza una breve revisión general de cada una de las fases.

### 2.3.1 Recopilación de Información

Para la representación estructural de un dominio científico, es imprescindible disponer en primer lugar de la información necesaria para hacerlo, y en segundo, que dicha información sea la adecuada para reflejar de forma fiel la estructura del dominio que se pretende representar. No vamos a abordar aquí el problema de la importancia de la elección de las fuentes de información. Tampoco afrontaremos las distintas estrategias de búsqueda y extracción de información, pues suelen variar en función de la fuente utilizada. Simplemente, resaltaremos su importancia. Pues la calidad del scientograma de un dominio científico, está directamente relacionado con la calidad de la información a partir de la cual, se ha construido.

### 2.3.2. Unidades de Análisis

Las unidades de análisis más comúnmente utilizadas para la representación de dominios científicos son: revistas, documentos, autores, términos y palabras. Aunque recientemente, a este grupo se les han añadido también otras unidades más amplias como son: países, ámbitos temáticos de diferentes niveles, instituciones y categorías ISI.

La elección de una unidad u otra, depende del grado de profundidad de análisis que se quiera alcanzar en la representación del dominio. En función de la unidad de análisis seleccionada, cada representación del dominio presentará diferentes facetas, facilitando a su vez diferentes tipos de análisis y accesos.

No es muy común encontrar visualizaciones de dominios en las que se conjuguen varias unidades de análisis a la vez. Es perfectamente viable y de hecho, no hay ninguna regla que lo impida. Pero posiblemente, el alto esfuerzo cognitivo necesario para el análisis de representaciones de dominios con estas características, sea el motivo que las hace tan escasas. No obstante, es posible encontrar sucesiones de visualizaciones de un mismo dominio, en las que las unidades de análisis que se utilizan en cada una de ellas son distintas. Utilizando las unidades con una mayor capacidad de aglomeración para representar la estructura general de un dominio, y las unidades más pequeñas o menos aglutinadoras para ir descendiendo en niveles de especificidad mucho más detallados.

Un aspecto relacionado con las unidades de análisis que hay que tener en cuenta, es la cantidad de información de que se dispone y, subsidiariamente, el tamaño total del dominio a representar. Si el número de variables o ítems con los que vamos a trabajar es muy reducido, será posible construir visualizaciones de dominios con unidades muy pequeñas, como palabras o descriptores. Si no es así, habrá que plantearse el uso de otras unidades de análisis mayores, como los documentos o los autores. Pero si la cantidad de información a tener en cuenta es elevada o muy elevada, habrá que recurrir a unidades de análisis que cuenten con la capacidad de concentrar unidades más pequeñas, como es el caso de las revistas que agrupa a documentos, autores y términos, o el de categorías, que los engloba a todos ellos a la vez. Esta consideración no es nueva en el campo de la visualización de la información, y está originada por la limitación física que supone la representación de la

información en un espacio reducido de poca resolución. Por ello, autores como (Tufte, E. R., 1994; Tufte, E. R., 2001), llevan dedicados más de una década estudiando este aspecto y sugiriendo soluciones.

### 2.3.3. Unidades de Medida

El objetivo de las unidades de medida, consiste en cuantificar la relación entre cada uno de los miembros de la unidad de análisis seleccionada con el resto de sus componentes. El resultado son matrices de datos multidimensionales que ponen de manifiesto la existencia de dichas relaciones y su grado.

Las unidades de medida han sido muy bien estudiadas por *White* y *McCain*. Por ello, consideramos que es recomendable utilizar la terminología por ellos propuesta, en lugar de desarrollar una propia.

*Utilizamos cierta terminología técnica como íter citación, íter documental, coasignación, coclasificación, cocitación y copalabras. El prefijo "inter" implica relaciones entre documentos [o unidades]. Así, la íter citación de revistas, cuenta el número de veces que una revista cualquiera, cita a otras revistas, incluida ella misma, en una matriz. (Las citas aparecen en artículos, por supuesto). Lo opuesto, es el número de veces que cualquier revista es citada por otras revistas. El mismo tipo de matriz puede formarse con autores, reemplazándolos por las revistas.*

*La coasignación significa la asignación de dos términos de indización al mismo documento por un indizador (los términos pueden ser cotérminos, codescriptores, o coclasificaciones). La cocitación se produce cuando dos trabajos cualesquiera, aparecen en las referencias de un tercer trabajo. Los autores de dos trabajos cocitados, son autores cocitados. Si los trabajos cocitados aparecen en dos revistas diferentes, estas se convierten en revistas cocitadas. Copalabras son palabras que aparecen juntas en trozos del lenguaje natural, como por ejemplo título o resumen. Tanto las relaciones "inter" como las "co" son explícita y potencialmente calculables*

*por el ordenador. Por lo tanto, ambas son susceptibles de suministrar información básica para la visualización de la información científica*(White, H. D. y McCain, K. W., 1997).

Desde el punto de vista de la visualización de dominios, son varias las unidades de medida utilizadas para poner de manifiesto las relaciones existentes entre las unidades de análisis, y así, evidenciar la estructura intelectual que constituyen. Este es el caso de la citación, el *bibliographic coupling* o emparejamiento bibliográfico, y la cocitación. De todas ellas, hoy por hoy, la cocitación es la técnica más ampliamente aceptada, al mismo tiempo que la más empleada para la visualización de dominios científicos.

La cocitación puede ser definida como la frecuencia con la que dos unidades de medida, —autores, documentos, revistas, etc.—, son citadas por otros documentos que han sido publicados con posterioridad a ellas. En palabras de *Small*, una definición más formal de cocitación es la siguiente: si  $A$  es el conjunto de documentos que cita el documento  $a$ , y  $B$  el conjunto que cita el documento  $b$ , entonces  $A \cap B$  es el conjunto que citan tanto a  $a$  como a  $b$ . El número de elementos de  $A \cap B$ , es decir  $n(A \cap B)$ , es la frecuencia de cocitación. La frecuencia de cocitación relativa, puede ser definida como  $\frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)}$  (*Small*, H., 1973).

A continuación, realizamos una breve reseña de las combinaciones más utilizadas entre la cocitación y sus correspondientes unidades de análisis, orientadas a la visualización de dominios.

### **Cocitación de Documentos**

Conocida también como cocitación de trabajos, es la precursora de la cocitación del resto de unidades de medida. Se define como la frecuencia con la que dos documentos o trabajos, —libros, revistas, etc.— son citados por otros trabajos o documentos que han sido posteriormente publicados.

La idea básica de la cocitación de documentos se basa en el principio de que dos documentos son cocitados por un tercero, porque tienen algún tipo de relación, y que dicha

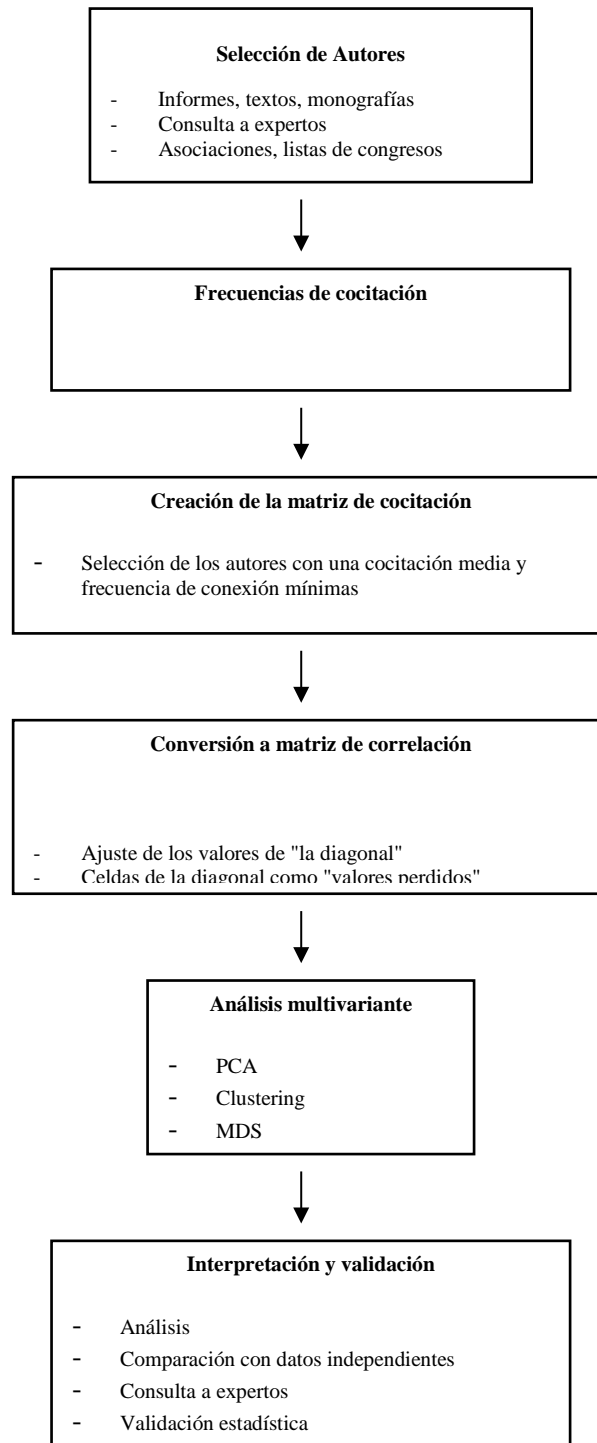
relación será mayor cuanto superior sea el número de cocitas. Las relaciones entre documentos pueden ser utilizadas para representar la estructura científica de un dominio e incluso para la detección de sus frentes de investigación. Pese a aportar un análisis granular de la ciencia más fino que el que se obtiene con otras unidades de medida, no es el más utilizado para la representación de dominios. No obstante, los primeros mapas de la ciencia y algunos posteriores, se han realizado mediante el uso de estas unidades. Entre otros trabajos podemos señalar: (Small, H. y Griffith, B. C., 1974; Griffith, B. C. [et al.] , 1974; Garfield, E., 1981; Small, H. y Garfield, E., 1985; Small, H., 1997; Garfield, E., 1998), entre otros.

### **Cocitación de Autores**

De los métodos de coasignación o coocurrencia, el de autores es el más extendido. La cocitación de autores se produce cuando un autor cita, en un nuevo documento, cualquier trabajo de otro autor junto con los trabajos de otros autores.

La idea básica de la cocitación de autores se basa en que los trabajos citados conjuntamente (llamados cocitados), ponen de manifiesto la existencia de una relación intelectual entre los autores cocitados. Cuanto mayor es el número de cocitas, mayor es la relación entre los autores.

Desde su aparición(White, H. D. y Griffith, B. C., 1981a; White, H. D. y Griffith, B. C., 1981b; White, H. D. y Griffith, B. C., 1982), el análisis de cocitación de autores (ACA) se ha caracterizado por su uso frecuente en la construcción de representaciones bidimensionales. En dichas representaciones, las cocitas agrupan automáticamente materias, metodologías y afinidades sociales, tal y como son percibidas por los citantes. Las matrices que recogen las cuentas de las cocitas, cuyos valores varían a lo largo del tiempo de cero a miles, son la base de la visualización de dominios, los cuales se constituyen por sí mismos en un tipo de análisis de dominios(White, H. D., 2003).



**Ilustración 2. Proceso del análisis de cocitación de autores (McCain, K. W., 1990)**

A.C.A. ha sido muy bien explicado y sintetizado gráficamente por McCain en esta ilustración.

A lo largo de los últimos veinte años, se ha utilizado distintas técnicas para la construcción de visualizaciones basadas en el ACA. Como entrada de datos, se han recurrido tanto a valores de cocitación en su estado puro, como a la cuenta del número de pares de autores normalizados por algún tipo de medida de similaridad tales como: el coeficiente de correlación de *Pearson*, *Salton* o *Coseno*, etc. Para la representación, o distribución espacial de la información, se ha recurrido a diversas técnicas provenientes de distintas disciplinas tales como: al escalamiento multidimensional (MDS), *clustering*, análisis factorial (AF), mapas auto-organizativos (SOM), mapas geográficos y *PathfinderNetworks* (PFNETs). De todas ellas, las representaciones bidimensionales obtenidas con PFNETs, realizadas con valores puros de cocitación y visualizadas mediante programas del tipo insertadores de muelles —*spring embedders*—, son las que parecen ofrecer mejores resultados (Lin, X., White, H. D., y Buzydlowski, J., 2003). Como veremos más adelante.

Aun siendo esta la técnica más utilizada, también tiene sus detractores. El punto más débil radica en la necesidad de una interpretación subjetiva de los resultados, pues requiere que la persona que va a hacer la interpretación del mapa tenga un fuerte bagaje de conocimiento sobre el dominio que se estudia. Al mismo tiempo, también se le reprocha su dificultad para la identificación de grupos dentro de los mapas de dominios (Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S., 1999).

Lo cierto es que el ACA es una herramienta de gran potencial para la visualización de la estructura intelectual de las diferentes disciplinas científicas, pues muestra y valida la estructura intelectual del dominio que representa, por medio del consenso de sus principales autores, que son los que al fin y al cabo la componen. Prueba de esto, es la gran cantidad de trabajos que se apoyan en él como unidad de análisis: (White, H. D. y McCain, K. W., 1998; Chen, C. y Carr, L., 1999c; Chen, C. y Carr, L., 1999b; Chen, C. y Paul, R. J., 2001; Chen, C., Paul, R. J., y O'keefe, B., 2001; White, H. D., Buzydlowski, J., y Lin, X., 2000; White, H. D., 2000; White, H. D., 2001; Lin, X., White, H. D., y Buzydlowski, J., 2003; White, H. D., 2003), y un largo etc.

### Cocitación de Revistas

La idea básica de la cocitación de revistas es la misma que la del resto de unidades de medida ya comentadas. Es decir, cuantas más veces aparezcan cocitadas dos revistas, mayor será la relación que exista entre ellas.

Al igual que documentos y autores, las revistas también se pueden distinguir por diversas características: su amplia o reducida especialización temática, orientación metodológica, filiación institucional, prestigio profesional, así como por otros atributos. Dentro de la cocitación de revistas, la cocitación de artículos conecta las revistas en que dichos artículos han sido publicados. Por tanto, dos revistas serán cocitadas cuando al menos dos artículos, que pueden pertenecer a la misma o a distintas revistas, aparecen referenciados en la bibliografía de un nuevo artículo. De acuerdo con este principio, las revistas de carácter general, tendrán más posibilidades de cocitación con un gran número de publicaciones, mientras que las especializadas, serán cocitadas con otras revistas de temática más reducida (McCain, K. W., 1991b).

Los datos de cocitación procedentes de los artículos de revistas, ofrecen información crucial sobre los investigadores y las disciplinas en las que publican, es decir, sobre la cobertura temática de las revistas en las que los autores publican sus artículos. Al igual que ocurría con el ACA, el análisis de cocitación de revistas (ACR) tiene un gran interés por las posibilidades que ofrece para la construcción de visualizaciones que hagan surgir la estructura científica de un determinado dominio, que para el caso de las revistas, hacen referencia a las disciplinas que en ella se recogen o se publican.

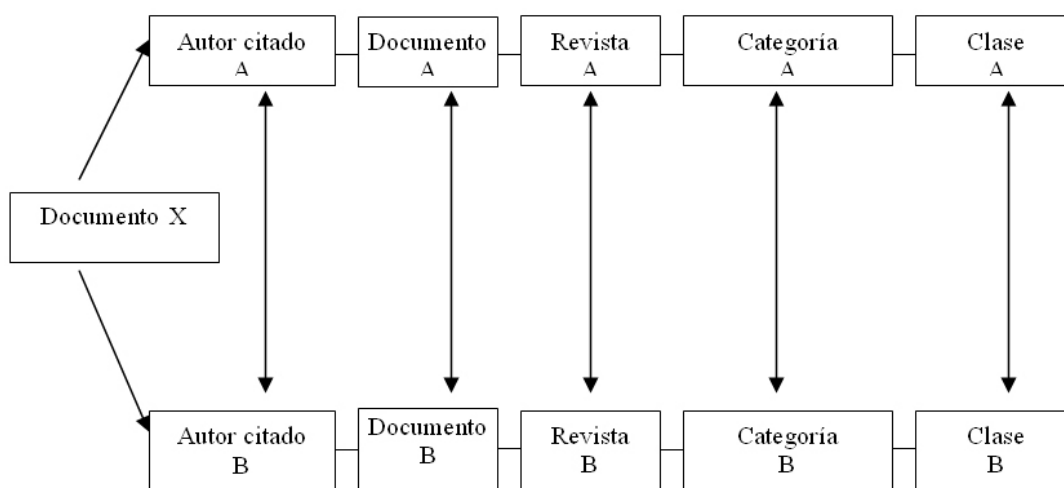
EL ACR ha dado lugar a estudios que ponen de manifiesto la estructura de diferentes disciplinas científicas, mediante la representación gráfica de sus dominios: Psicología (Doreian, P., 1985), Geografía (Doreian, P., 1988), Ciencias de la comunicación (Rice, R. E., Borgman, C. L., y Reeves, B., 1988), Economía (McCain, K. W., 1991b), Genética (McCain, K. W., 1991a), Informática médica (Morris, T. A., 1998), Ingeniería informática (Marion, L. S. y McCain, K. W., 2001), Medicina cardiovascular (Jarneving, B., 2001), Biblioteconomía y Documentación (Bonnevie, E., 2003; Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S., 2000), y Semiconductores (Tsay, M. Y., Xu, H., y Wu, C. W., 2003), entre otros.

Del mismo modo que el ACR puede aplicarse a una disciplina en su conjunto, también puede ser utilizado en las referencias bibliográficas correspondientes a una sola revista (Moya Anegón, F. d. y Herrero-Solana, V., 2001). Representando así la estructura intelectual de la propia revista, por medio de los trabajos que se publican en ella.

### Cocitación de Categorías

La cocitación de clases y categorías, fue propuesta por un grupo de investigadores de la Universidad de Granada (Grupo SCImago, 2002), como técnica para la construcción de mapas de grandes dominios científicos. Se basa en la prolongación o extensión del esquema de cocitación tradicional y en el uso de unidades de análisis superiores a las utilizadas hasta ahora (Moya Anegón, F. d. [et al.], 2004a).

Las unidades superiores propuestas por orden ascendente son: las categorías del *Journal Citation Report* (JCR) (The Thomson Corporation, 2005a) —versiones *Science Citation Index* (SCI) y *Social Science Citation Index* (SSCI)—, y las clases de la *Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva* (ANEP, 2004). La extensión del esquema de cocitación es el siguiente:



**Ilustración 3. Esquema de Cocitación de Clases y Categorías**

Es un hecho aceptado por la comunidad investigadora, en el área de la visualización y representación de la información, que la frecuencia con la que dos documentos cualesquiera son citados conjuntamente —cocitados—, representa el grado de afinidad de los mismos según el punto de vista del autor/es citantes, que mide su grado de relación o asociación, tal y como es percibida por dicho autor/es y que representa, de forma esquemática, la estructura del objeto de estudio. Por tanto, la cocitación y con ella su valor, refleja el número de veces en que dos unidades de cocitación —autores, revistas, palabras, categorías JCR, clases ANEP— han sido citadas juntas en trabajos posteriores.

El JCR, dependiendo de las disciplinas que cada revista declara abarcar, asigna a cada una de ellas una o varias categorías temáticas. Así, por ejemplo, la revista *Journal of the American Society for Information Science and Technology* (JASIST), está adscrita por el JCR a las categorías *Computer Science and Information System* e *Information Science and Library Science*. Por tanto, si seguimos el orden del modelo de cocitación de la ilustración 3, es decir, autores, documentos, revistas, categorías JCR, clases ANEP, deduciremos que las dos últimas, también pueden ser utilizadas fácilmente como unidades de cocitación y análisis válidas para la representación de la estructura intelectual de un dominio. Volviendo a la ilustración 3, si los documentos A y B, que aparecen publicados en la revista *Journal of the American Society for Information Science and Technology* (JASIST), son cocitados por el documento X, dicha cocitación pone claramente de manifiesto que existe una relación entre las categorías *Computer Science and Information System* e *Information Science and Library Science*, con una intensidad que estará en función del número de veces que ambas categorías sean cocitadas. Del mismo modo, si el documento A se ha publicado en la revista anteriormente citada y por tanto tiene asignadas las categorías ya mencionadas, y el documento B ha sido publicado en la revista *European Journal of Operational Research*, que tiene asignadas por el JCR las materias *Management* y *Operations research & Management Science*, se nos estará indicando así, que existe una relación entre las categorías *Computer Science and Information System*, *Information Science and Library Science*, *Management* y *Operations research & Management Science*. La fuerza o intensidad de esa relación, dependerá del número de veces en que dichas categorías sean cocitadas, o lo que es lo

mismo, del número de veces en que documentos publicados en revistas pertenecientes a esas categorías, sean cocitados.

Siguiendo el razonamiento utilizado en las categorías JCR, las clases ANEP pueden ser perfectamente utilizadas como unidades de cocitación, y como unidades de medida mayor, para representar la estructura intelectual de un dominio.

Resumiendo, según el modelo de cocitación expuesto, las referencias del documento X ponen de manifiesto la relación de cocitación existente entre los documentos citados y entre sus respectivos autores. Por extensión, podemos decir lo mismo de las revistas en que esos documentos han sido publicados, así como de las categorías temáticas asignadas por el JCR a cada una de esas revistas. De esta forma, resulta fácil y evidente la traslación de la cocitación de documentos a la cocitación de categorías, e incluso si se desea, a niveles superiores de agrupación.

Para poner de manifiesto las relaciones intelectuales existentes entre las diferentes disciplinas recogidas en el SCI, SSCI y A&HCI, o lo que es lo mismo: entre las ciencias puras, las ciencias sociales y el arte y las humanidades, como si de una sola entidad se tratase; y para resolver el problema de la normalización de los distintos grados de citación entre disciplinas que aparecen en las distintas bases de datos, Moya y su grupo de investigadores, siguen el ejemplo de *Small y Garfield* en su trabajo: *The geography of science: disciplinary and national mappings* (Small, H. y Garfield, E., 1985). Es decir, normalizan la cocitación de clases y categorías, dividiendo la cocitación por la raíz cuadrada del producto de la frecuencia de las citas de las categorías cocitadas.

$$MCN(ij) = \frac{Cc(ij)}{\sqrt{c(i) \cdot c(j)}}$$

**Ecuación. Medida de Cocitación normalizada (Salton, G. y Bergmark, D., 1979)**

Donde:

- $Cc$  es Cocitación
- $c$  citación.
- $i, j$  son categorías

### 2.3.4. Reducción del Espacio n-Dimensional

Las matrices multidimensionales encargadas de mostrar las relaciones entre los distintos elementos que componen un dominio, necesitan ser interpretadas. Esto es necesario ya que, debido a su riqueza informativa, la mente humana requiere de mucho esfuerzo y energía para descifrar dichas matrices, cuando esto es posible. Por ello, en la mayoría de los casos es necesario recurrir a métodos que permitan transformar un espacio n-dimensional en otro de dos o tres dimensiones.

En este apartado revisamos algunas de las técnicas utilizadas para la reducción del espacio n-dimensional. En concreto, aquellas que puedan ser de utilidad para representar la estructura de un dominio en un papel, o en la pantalla de un ordenador. Distinguiremos dos grupos: los de naturaleza estadística multivariante, y los basados en el análisis de redes.

#### 2.3.4.1 Métodos de Análisis Multivariante

La complejidad de los fenómenos de la ciencia hace que los investigadores se vean obligados a recoger medidas múltiples para poder captar de forma adecuada su naturaleza. Esto ha llevado a una rápida implantación de los métodos multivariantes o multivariados, que son los que permiten analizar simultáneamente conjuntos amplios de variables. La parte de la estadística o del análisis de datos que recoge los métodos para analizar variables múltiples, es el denominado análisis multivariante (AM). En un sentido amplio, el AM puede definirse como: el conjunto de métodos que analizan las relaciones entre un número razonablemente amplio de medidas, tomadas sobre cada objeto o unidad de análisis, en una o más muestras simultáneamente (Martínez Arias, R., 1999). Existen muchos tipos de AM, pero nosotros nos detendremos en tres.

#### Análisis de Clusters

El término análisis de *clusters* fue utilizado por primera vez en 1939 (Tyron, R. C., 1939). También conocido como análisis de conglomerados o taxonomía numérica, consiste en una técnica estadística multivariante, cuya finalidad consiste en dividir un conjunto de objetos en grupos —*clusters*—, de forma que los perfiles de los objetos en un mismo grupo sean

muy similares entre sí —cohesión interna del grupo—, y los perfiles de los objetos de clusters diferentes, sean distintos —aislamiento externo del grupo—.

Mediante el análisis de clusters —*clustering*—, es posible reducir el volumen de la información, por medio de la agrupación de los datos con características similares. El producto del análisis de *clusters*, es una imagen bidimensional llamada dendrograma, que muestra los *clusters* o agrupaciones de diferentes objetos a partir de las relaciones subyacentes, contenidas en la matriz de datos. Existen alrededor de 150 técnicas diferentes de *clustering*, las cuales se agrupan en función del principio de aglomeración utilizado. Cualquier técnica de análisis de *clusters*, utiliza dos elementos esenciales: la función de distancia y las reglas de aglomeración (Faba-Pérez, C., Guerrero Bote, V. P., y Moya Anegón, F. d., 2004). La más comúnmente utilizada en este campo es el llamado *Método Ward*.

Desde la perspectiva del análisis y la visualización de dominios, el análisis de *clusters* suele aparecer combinado con análisis factorial y con escalamiento multidimensional, como veremos a continuación. El *clustering* produce agrupaciones de objetos o variables, mientras que el escalamiento multidimensional genera visualizaciones n-dimensionales donde se disponen y ordenan las variables, poniendo de manifiesto las características estructurales y las relaciones internas entre las mismas.

### **Escalamiento Multidimensional (MDS)**

El escalamiento multidimensional (*Multidimensional Scaling* – MDS), consiste en un conjunto de técnicas también conocidas como *mapping perceptivo*, que permiten al investigador determinar las imágenes objetivas relativas que los sujetos tienen de un conjunto de objetos, y las dimensiones en las que se basan dichos juicios (Martínez Arias, R., 1999). Resulta muy útil cuando se quieren poner de manifiesto las dimensiones latentes no observables por el ojo humano. Así como también, para comparar variables cuando no existen criterios claros de comparación. Aunque esto último supone a su vez un inconveniente, ya que tampoco existen criterios claros y objetivos de cómo interpretar un MDS.

El MDS se utiliza para la identificación de las dimensiones que mejor muestran las similitudes y distancias entre variables, y su objetivo es generar un mapa de objetos. Las aplicaciones en las que se ha implementado alguno de los procedimientos de cálculo MDS, utilizan como entrada una matriz de similitudes o distancias y calculan de forma iterativa unas coordenadas en un espacio de dos o tres dimensiones. De esta forma, las distancias o similitudes obtenidas se parecen lo más posible a las que contiene la matriz. Con el fin de asegurar que se ha conseguido el mejor ajuste posible entre unas distancias y otras, se utiliza una medida estadística denominada *stress*, que mide el grado de ajuste entre similitudes observadas y calculadas (Herrero Solana, V., 1999).

En el campo de la visualización de la información, el MDS ha sido ampliamente utilizado para la representación gráfica de análisis de cocitación de autores (White, H. D. y McCain, K. W., 1998), análisis de dominios (White, H. D., Lin, X., y McCain, K. W., 1998), visualización de mapas de la ciencia (Small, H., 1999), visualización de frentes de investigación (Moya Anegón, F. d., Jiménez Contreras, E., y Moneda Carrochano, M. d. I., 1998; Ingwersen, P. y Larsen, B., 2001), indización de documentos (Ingwersen, P., 2001), evaluación de catálogos de bibliotecas (OPACs) (Herrero Solana, V. y Moya Anegón, F. d., 2001), etc.

### **Análisis Factorial**

El término análisis factorial (AF) fue utilizado por primera vez en 1931 (Thurstone, L. L., 1931). El análisis factorial es una técnica exploratoria multivariante que puede ser utilizada para examinar una amplia gama de conjuntos de datos. Su principal aplicación práctica es la de reducir el número de variables, detectar la estructura por medio de sus relaciones, así como su clasificación. Por tanto, el análisis factorial es utilizado como una técnica de reducción de datos y para la detección estructural (Börner, K., Chen, C., y Boyack, K. W., 2003).

En esencia, podemos decir que el análisis factorial intenta *explicar* las relaciones existentes entre las variables originales, por medio de la creación de un número menor de variables o factores.

El análisis de factores principales (AFP), es una técnica de análisis multivariante, que por medio de un modelo lineal, intenta explicar un conjunto extenso de variables observables mediante un número reducido de variables hipotéticas, llamadas factores comunes. Se pone en juego pues, el principio o la estrategia de la parsimonia científica o economía de la descripción. Este principio, asume que las variables son susceptibles de ser reducidas a factores comunes, lo cual supone que cada variable se relaciona con ellos, es decir, tiene dentro de sí en mayor o menor grado a cada uno de los factores, o lo que es lo mismo, cada factor está presente en mayor o menor grado en las variables(Herrero Solana, V., 1999).

Un elemento fundamental del análisis factorial es el análisis de componentes principales (ACP). Se basa en el hecho de que cada factor debe explicar el máximo de la variabilidad inicial sin diferenciar entre factores comunes y específicos. La premisa básica del ACP es que la mejor forma de representar la relación lineal entre dos variables, es a través de la recta de regresión. Así las dos variables se combinan dando lugar a una tercera que se denomina factor. En otras palabras, el ACP transforma un conjunto de variables correladas en otro conjunto de variables —componentes— incorreladas. Los nuevos componentes que surgen del ACP, representan combinaciones lineales de las variables originales y son derivados en orden decreciente a su importancia, de acuerdo con el grado de variación con respecto a los datos originales. El ACP puede ser utilizado para reducir el número de dimensiones entre pares de variables, con el fin de simplificar la representación gráfica de los elementos incluidos en la matriz. Cada una de las nuevas dimensiones se denomina *factor* o *componente principal*, y van desde el primer factor o componente principal, hasta el último. El primer componente principal o factor, es el que acumula una mayor cantidad de varianza, el segundo un poco menos y así sucesivamente hasta llegar al último(Faba-Pérez, C., Guerrero Bote, V. P., y Moya Anegón, F. d., 2004). Cada factor, se compone de un determinado número de unidades con una carga —*factor loading*—. Por ejemplo, en el análisis de cocitación de categorías (ACC), cada una de las categorías que conforman un factor, están dotadas de una determinada carga. Además, cada factor puede ser caracterizado —etiquetado—, teniendo en cuenta las categorías que superan un determinado umbral, no siendo usualmente etiquetados aquellos factores residuales cuyas categorías tienen una carga que está por debajo del umbral preestablecido.

Una de las ventajas que ofrece el análisis factorial frente a otros métodos, es que no fuerza a las variables a pertenecer a un único grupo, como ocurre con el *clustering*, sino que permite que se clasifiquen en diferentes factores, reforzando la idea de que lo verdaderamente importante de un trabajo, es su carácter universal.

En el análisis factorial, el número total de factores que es posible extraer, es igual al número total de variables con las que se trabaja. No obstante, y debido a la necesidad de reducir el número de dimensiones para poder interpretar la información, se tienen en cuenta solamente aquellos factores que supera un determinado valor de umbral. Este valor es un número que expresa el porcentaje de varianza acumulada por cada factor —*eigenvalue*— con respecto al resto. Generalmente, los primeros factores, es decir, aquellos con un mayor *eigenvalue*, acumulan un porcentaje muy alto de varianza, lo que significa que por sí mismos, pueden representar la totalidad del espacio n-dimensional. El resto de factores residuales acumula poca o muy poca varianza, por lo que no se suelen tener en cuenta, aún a riesgo de perder información, pues la cantidad que representan es ínfima con respecto a los primeros.

Aunque el AF ha sido principalmente utilizado como técnica de reducción del espacio y de análisis: (White, H. D. y McCain, K. W., 1997; Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S., 1999; Chen, C. y Carr, L., 1999a; Chen, C., 1998a; Chen, C., 1999; Chen, C. y Carr, L., 1999b; Chen, C. y Carr, L., 1999c; Chen, C. y Paul, R. J., 2001; Chen, C., Paul, R. J., y O'keefe, B., 2001), entre otros, desde el punto de vista de la visualización de dominios, también se ha utilizado para la detección e identificación de grupos o factores, contenidos en visualizaciones obtenidas mediante otros métodos de reducción espacial. Este es el caso de las ilustraciones 6 y 7, que muestran como la superposición del AF sobre un gráfico MDS y una red PFNET respectivamente, detecta las agrupaciones intelectuales y favorece el análisis de dominios, al hacer a estas visualizaciones más informativas y comprensibles.

### 2.3.4.2. Análisis de Redes

Las técnicas basadas en análisis de redes intentan representar el comportamiento de las unidades de análisis y del sistema en su conjunto, por medio de las relaciones o interacciones entre sus elementos o nodos. No obstante y en la mayoría de los casos, las relaciones entre las unidades de análisis —nodos— forman tal amasijo o maraña de enlaces, que es imposible ver las relaciones principales. Resolver este problema no es fácil. Con tal fin, se han desarrollado distintas técnicas y algoritmos (llamados de poda) destinados a *aclerar* la red mediante la eliminación de los enlaces menos significativos o importantes. El resultado, es una red simplificada que, en función del método utilizado, representa con más o menos acierto y con mayor o menor grado de inteligibilidad, la estructura y esencia de la red original.

#### Redes Pathfinder (PFNETs)

El algoritmo *Pathfinder* es un algoritmo de poda que se desarrolló en el seno de la ciencia cognitiva con el fin de poder determinar cuáles eran los enlaces más relevantes de una red (Schvaneveldt, R. W., 1990). Su objetivo es la extracción de la estructura principal de una red por medio del análisis de la proximidad entre sus variables. El resultado es una estructura muy típica que se conoce con el nombre de redes *Pathfinder* o PFNETs (*Pathfindernetworks*).

En una red asociado a sus enlaces, suele existir un número que indica la distancia entre los nodos o la magnitud de la relación. Este valor, puede ser utilizado para realizar una poda de los enlaces menos significativos. Sin embargo, dicha poda está lejos de tener una solución trivial, puesto que los enlaces que para una determinada estructura no son importantes, si pueden serlo para otra.

En las redes *Pathfinder* se utiliza la distancia de *Minkowski* para calcular la distancia entre dos puntos a través de varios enlaces, y se define mediante una ecuación paramétrica que subsume la distancia euclidiana para  $r = 2$ . Esta distancia admite que se haga tender  $r$  hasta infinito, en cuyo caso sería equivalente a hallar el máximo de las distancias intermedias.

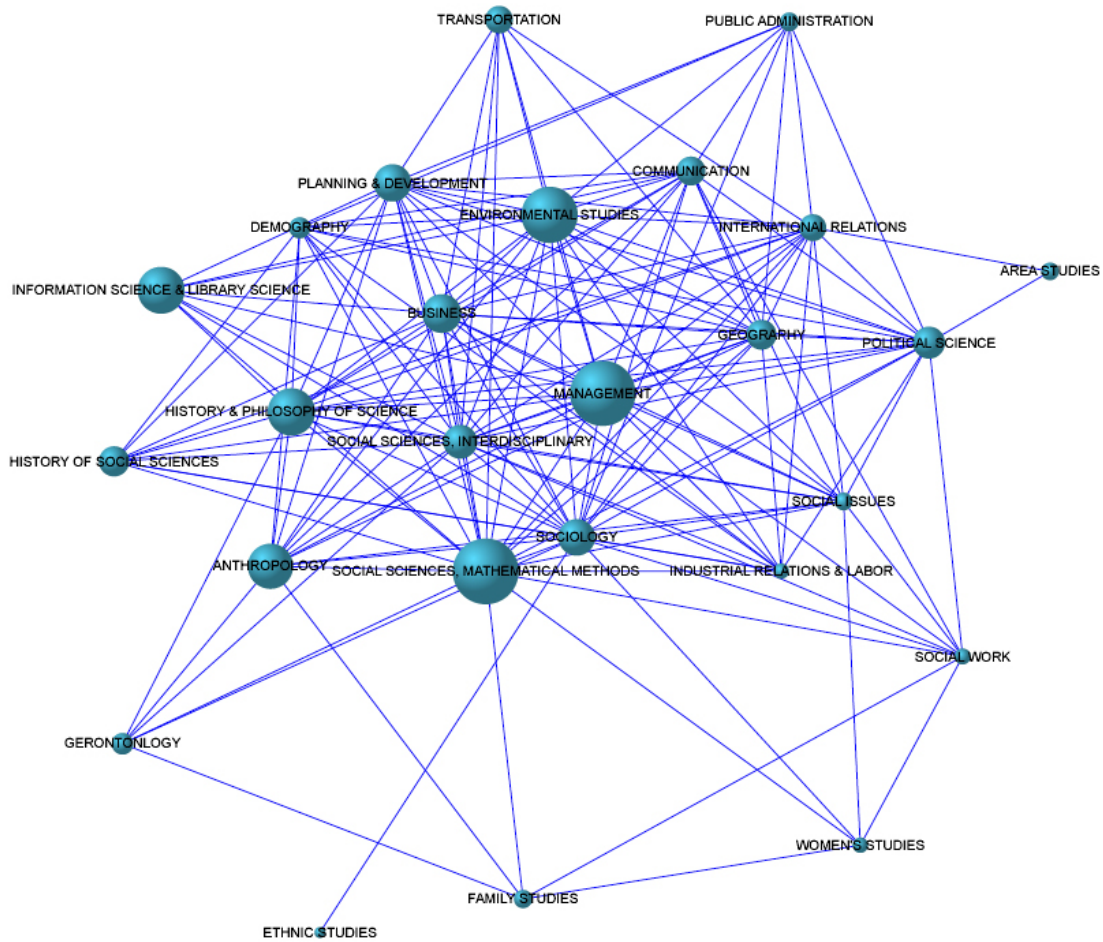
$$D = \left( \sum_i d_i^r \right)^{1/r}$$
 Ecuación paramétrica de *Minkowski*, donde  $r$  = parámetro asociado a la distancia.

En las redes PFNET, el algoritmo busca el *path* con un *peso mínimo* o de *menor coste* entre nodos. El resultado es un grafo con todos los nodos conectados por enlaces (*paths*) cuyos pesos son menores que la suma de la combinación de los pesos de otros *paths*. De esta forma sólo prevalecen los enlaces con un mayor grado de cocitación. La distancia, a través de los nodos intermedios, se calcula mediante la ecuación de *Minkowski*.

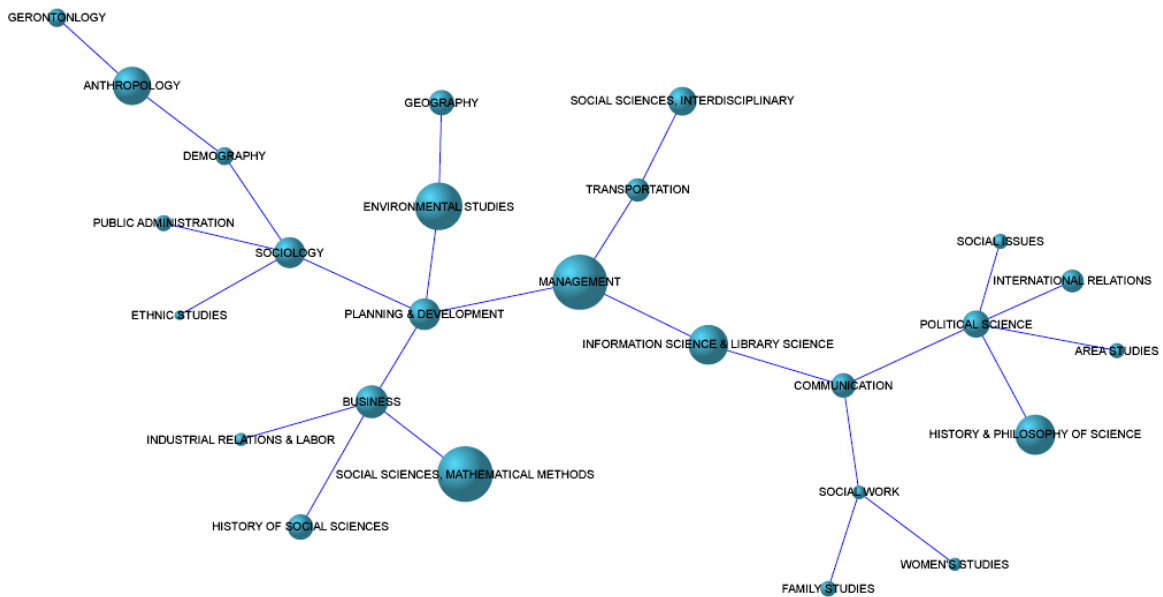
El algoritmo de *Pathfinder* está definido por dos parámetros:  $r$ , asociado a la distancia de *Minkowski* empleada; y  $q$ , relacionado con la longitud, en número de enlaces, de los caminos que se comparan. El máximo valor posible de  $q$  es  $n-1$ , donde  $n$  el número de nodos.

Las redes procedentes de análisis de citas, cocitas, o coocurrencias de términos, tanto de autores, como de revistas, o categorías ISI, suelen ser redes muy conectadas y con una similaridad asociada a cada enlace en lugar de una distancia. Por este motivo el algoritmo de *Pathfinder* se suele emplear con  $r = \infty$  y  $q = n - 1$ .

El resultado que se obtiene mediante la aplicación del algoritmo PFNETs, es el de una red con todos los nodos originales, pero sólo con sus enlaces más destacados. Como se puede observar al comparar las ilustraciones 6 y 7, PFNETs efectúa una *poda* selectiva de enlaces, que elimina mucha complejidad y ruido visual.



**Ilustración 5. Red de categorías pertenecientes a las Ciencias Sociales, del dominio español 1998- 2002**



**Ilustración 6. Red de categorías PFNETs con valores  $q=n-1$  y  $r = \infty$ , pertenecientes a las Ciencias Sociales, del dominio español 1998- 2002**

Aunque las redes PFNET se vienen utilizando en el campo de la *Documentación* desde 1990 (Fowler, R. H. y Dearhold, D. W., 1990), el primero en plantearse su uso en la citación fue *Chen*, que en un principio y a partir de información hipertextual, planteó una nueva forma de organizar, visualizar, y acceder a dicha información por medio de lo que llamó *Generalised Similarity Analysis (GSA)* (Chen, C., 1998a; Chen, C., 1998b).

Hasta el día de hoy y en el campo que nos ocupa, las redes PFNETs se han utilizado para el estudio y representación de pequeños dominios o comunidades científicas, como por ejemplo: (Chen, C., 1998b; Chen, C., 1998a; Chen, C., 1999; Chen, C. y Carr, L., 1999b; Chen, C. y Paul, R. J., 2001; Chen, C., Paul, R. J., y O'keefe, B., 2001; Chen, C. y Kuljis, J., 2003; Kyvik, S., 2003; White, H. D. y McCain, K. W., 1999; White, H. D., Buzydlowski, J., y Lin, X., 2000; White, H. D., 2000; White, H. D., 2001; Buzydlowski, J., White, H. D., y Lin, X., 2002; White, H. D., 2003; Lin, X., White, H. D., y Buzydlowski, J., 2003).

Para realizar visualizaciones de dominios, *White, Buzydlowski y Lin*, muestran sus preferencias por PFNETs. Dicen que PFNETs puede incluir más elementos en sus representaciones que MDS o el *clustering*. Pero que además, el MDS y el dendrograma, sólo muestran los elementos similares como vecindades en el espacio, mientras que PFNETs los empareja mediante enlaces, indicando además su grado de relación. Asimismo, argumentan que las agrupaciones obtenidas mediante PFNET, son más fáciles de interpretar por los expertos, que mediante cualquier otro tipo de mapa o representación (White, H. D., Buzydlowski, J., y Lin, X., 2000).

Para *Chen y Paul*, PFNETs es mejor alternativa que MDS para la representación y reducción del espacio, pues MDS no representa las relaciones entre los nodos, haciendo difícil la interpretación de la naturaleza de cada una de las dimensiones representadas. Mientras que PFNETs, incorpora explícitamente las conexiones más significativas, por lo que la interpretación de los gráficos recae sobre los enlaces que conectan los distintos elementos que componen el gráfico, y no en las posiciones relativas de cada una de las dimensiones (Chen, C. y Paul, R. J., 2001).

*White*, añade un elemento más a tener en cuenta en la visualización de dominios, como es el uso de valores puros en las matrices. Y considera que de las representaciones o mapas bidimensionales obtenidos con valores de cocitación puros, el que mejor resultado obtiene es PFNETs, pues no sólo mantiene las ventajas de otras técnicas, sino que además las mejora (White, H. D., 2003).

García-Martínez y López-Illescas (2006) han comprobado esto en el dominio de la psicología, al intentar clarificar la estructura intelectual de este dominio científico usando la metodología basada en el análisis de cocitación, el resultado de aplicar estas técnicas de cocitación fueron unos mapas del campo de la psicología, los cuales ayudarían a interpretar el estado de la disciplina, aunque efectivamente proporcionan información sobre el dominio, no lo hace de una manera tan clara como cuando se aplica redes pathfinder mejorando así la representación del dominio y por tanto facilitando la interpretación y análisis de los resultados, como demuestra posteriormente García-Martínez, et. al. (2009). En el estudio del año 2006 se concluía que era necesario eliminar la información superficial para concentrarse en la información relevante relativa a los principales enlaces o relaciones entre los componentes de la estructura del dominio de la psicología en España.



# OBJETIVOS



## OBJETIVOS

El objetivo general es llevar a cabo el análisis de dominio de la Psicología, como disciplina científica, en diferentes ámbitos geográficos, centrándonos especialmente en España.

Como objetivos específicos destacamos los que se citan a continuación:

- Detectar los países más productivos en Psicología a nivel mundial
- Dar a conocer la evolución de estos países en el periodo cronológico de estudio
- Conocer el nivel de especialización temática de los cuarenta países más productivos en psicología en el mundo
- Conocer el nivel de citación de los países más productivos en psicología en el mundo
- Conocer la posición de cada país en el ranking mundial respecto al ranking en Psicología
- Llevar a cabo una clasificación de países según los valores que presenten en diferentes indicadores
- Conocer la ubicación de España en la clasificación de países según los valores que presenten en diferentes indicadores
- Proporcionar mapas de ubicación de los países en función de los valores de los indicadores referentes a *Especialización Temática y Citación Normalizada*
- Proporcionar mapas de ubicación de los países en función de los valores de los indicadores relativos a *Variación de la Producción y Variación de la Citación Normalizada*
- Detectar las instituciones más productivas en Psicología a nivel mundial

- Establecer una clasificación de las instituciones anteriores teniendo en cuenta los valores de los indicadores
- Conocer la evolución de estas instituciones en el periodo cronológico de estudio
- Conseguir un mapa donde estén representadas las instituciones según su producción e impacto
- Seleccionar las revistas más importantes en Psicología en función de su impacto y su producción
- Conocer la evolución de las revistas en el periodo cronológico de estudio
- Hacer una clasificación de las revistas por grupos en función de los valores que presentan en los indicadores utilizados para analizarlas
- Obtener un mapa donde estén representadas las revistas según los indicadores de producción e impacto
- Diseñar mapas que representen la disciplina en ocho países iberoamericanos
- Comparar las representaciones científicas de la Psicología de diferentes países iberoamericanos
- Evidenciar en las representaciones científicas de la Psicología de diferentes países iberoamericanos cómo se relacionan las categorías no psicológicas
- Descubrir si la Psicología de los diferentes países iberoamericanos integra otras áreas científicas no psicológicas
- Realizar un análisis macroestructural centrado en las áreas temáticas de la investigación científica psicológica iberoamericana

- Establecer modelos de desarrollo de la disciplina en Iberoamérica
- Descubrir la naturaleza científica de origen de la disciplina en los países iberoamericanos
- Evidenciar las relaciones entre especialidades psicológicas en los países iberoamericanos
- Desvelar las relaciones entre las especialidades psicológicas y las no psicológicas
- Descubrir si la Psicología tiene un carácter integrador de disciplinas científicas en el conjunto de la ciencia en los países iberoamericanos
- Comparar la configuración de la psicología de los países iberoamericanos con la mundial.
- Nivel de ajuste de la psicología en los países iberoamericanos al modelo de desarrollo científico de los países más avanzados.
- Validar el esquema basado en la topología de las categorías para realizar un análisis macroestructural centrado en las áreas temáticas de la investigación científica psicológica española.
- Descubrir la naturaleza científica de origen de la disciplina en España
- Evidenciar las relaciones entre especialidades psicológicas en España
- Desvelar las relaciones entre las especialidades psicológicas y las no psicológicas
- Comparar la configuración de la investigación en psicología de España con la mundial.
- Establecer un método para la identificación de las agrupaciones de revistas en función de la materia o el tema que investigan en psicología española.

- Desvelar las principales líneas de investigación de la Psicología española
- Descubrir las revistas más cocitadas por los trabajos de Psicología publicados por autores españoles en la categoría de Psicología multidisciplinar
- Conocer la estructura intelectual de la investigación psicológica en España
- Visualizar la estructura intelectual de la investigación psicológica en España
- Descubrir el predominio temático de la Psicología multidisciplinar en España

# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES



Empezamos este apartado presentando el estado de la producción científica a nivel mundial, según países, instituciones y revistas (artículo 4)

Seguidamente se ofrece la panorámica de la psicología iberoamericana y española según los scientogramas obtenidos por cocitación de categorías (artículos 1 y 2)

Por último detallamos más el dominio geográfico de España perfilándolo su estructura intelectual a través del análisis de cocitación de revistas (artículo 3)

#### 1) PSICOLOGÍA MUNDIAL

##### **Países**

El 98,33% del total de la producción psicológica mundial es publicada por el 17,39% del total de países que publican en Psicología en el mundo. Estados Unidos es el primer productor, seguido de Reino Unido y Canadá, entre los tres cubren el 60,12% que junto con Alemania, Austria y Holanda llegan al 72,72%.

Todos los países, excepto Rusia, presentan un crecimiento en la producción en el periodo, destacando Brasil, Polonia y Colombia. Los dos países con mayor índice de especialización temática son New Zeland e Israel, y China e India los que menor especialización tienen en el periodo.

El 98,96% de las citas que recibe el área de psicología se distribuye entre los 40 países, aunque Estados Unidos junto con Reino Unido recogen el 60,25% de citas. Finlandia, Holanda, Suecia y Hong Kong son los países que tienen el mayor porcentaje de documentos citados, sin embargo los países que mayor número de citas por documento recibe son Holanda, Estados Unidos, Dinamarca y Hungría. La media de citación normalizada de los

cuarenta países está un poco por encima de la media general mundial. Holanda, Estados Unidos, Canadá y Bélgica son los países que presentan una mayor citación normalizada.

Los grupos de países se han instituido en base a los valores de producción, citación normalizada y especialización temática. El primer grupo representa a los países más destacados en producción psicológica; en el segundo grupo están los países a los que se les reconoce su calidad de trabajo aunque no producen mucho en psicología en relación a la producción total del país; los países del tercer grupo dedican gran esfuerzo a publicar en la especialidad de psicología pero están poco reconocidos; en el cuarto grupo, el mayoritario, los países no están especializados ni son reconocidos, y suelen tener una baja producción.

### **Instituciones**

La mayoría de las 70 instituciones seleccionadas pertenecen al sector universitario, 51 de las cuales son americanas, 6 holandesas, 4 inglesas y 4 canadienses, 2 belgas, y una alemana, una francesa y una australiana. Todas las instituciones están por encima de la media mundial en citación normalizada. Harvard University es la institución más productiva en el periodo y la que más citas recibe. Stanford University es la institución que tienen mayor número de citas por documento, así como mayor citación normalizada.

El total de instituciones representan a ocho países, aunque Estados Unidos es el que predomina, con 51 instituciones abarca el 73% del total del ranking de las 70.

De las 1171 instituciones estadounidenses de psicología en el ranking solamente están presentes el 4,36%; no obstante, teniendo en cuenta que el 43% de la producción mundial en psicología es americana, podríamos deducir que las instituciones americanas de psicología puedan ser más importantes que las del resto del mundo. Holanda está representada en la tabla con seis instituciones (8,57%) del total de 40 que publican en Psicología, por lo que este país está representado en la tabla con el 15% del total de sus instituciones; Reino Unido y Canadá presentan 4 instituciones (4,7% cada país) en el ranking de 70 del total de 200 y 139, respectivamente, que trabajan en psicología, lo que supone una participación respecto a su país del 2 % en el primer caso y del 2,88 % en el segundo.

Alemania, Francia y Australia están representadas por una única institución y Bélgica por dos.

No es de extrañar que la mayoría de instituciones de la tabla sean americanas ya que Estados Unidos ocupa el 25% del total de instituciones de psicología en el mundo, mientras que Reino Unido representa el 4,27% y Holanda el 0,85%.

Las agrupaciones de instituciones se han realizado en función de los valores de producción, citas por documento y citación normalizada. El primer grupo representa a las instituciones más eminentes en psicología, debido a su alta producción y reconocimiento de sus publicaciones; en el segundo grupo están las instituciones que producen menos en la especialidad respecto a las anteriores pero que son muy reconocidas; las instituciones del tercer grupo dedican gran esfuerzo a publicar en la especialidad de psicología pero están poco reconocidas; en el cuarto grupo, están las instituciones menos buenas debido a su menor producción y su escaso reconocimiento.

Todos los grupos, y consecuentemente todas las instituciones, tienen un crecimiento de la producción en el periodo, a excepción de 'National Institutes of Health United States' y 'University of Kansas'. Se constata que los grupos caracterizados por su menor producción tienen una mayor tasa de variación de producción (grupos 2 y 4), mientras que los grupos caracterizados por tener mayores valores de citación normalizada tienen una tasa negativa de variación en citación normalizada (grupos 1 y 2), que corresponde a los grupos eminentemente americanos. Esto podría interpretarse de la siguiente manera, las instituciones con menor producción están haciendo un esfuerzo por publicar más, mientras que las instituciones que tenían una citación normalizada por encima de la media (principalmente americanas) están teniendo un menor reconocimiento, y sin embargo las instituciones más modestas a nivel de citación están aumentando su reputación científica, son los grupos en los que están representadas la mayoría de las instituciones europeas. Esto es lógico que ocurra puesto que es más fácil evolucionar cuando se está en bajos niveles que mantenerse o seguir evolucionando cuando ya se han alcanzado niveles altos.

## Revistas

La nacionalidad de las revistas es mayoritariamente americana (66,63%), Reino Unido está presente en un 20% y Países Bajos representa el 14,54%. La revista más productiva en el periodo ha sido *Behavioral and Brain Sciences*, sin embargo las que más crecimiento han tenido han sido *Emotion*, *Current Anthropology*, y *Acta Psychologica*. Por su parte *CNS Spectrums* y *Developmental Science*, son las que han tenido más crecimiento SJR, aunque *Trend in Cognitive Science* ostenta el mayor SJR del periodo.

En las agrupaciones de revistas se han tenido en cuenta la producción y el SJR, así como sus tasas de variación en el periodo. El primer grupo representa a las revistas más elitistas en psicología, debido a su alta producción y elevado reconocimiento de sus artículos; en el segundo grupo están las revistas que publican menos artículos pero que son muy reconocidas; las revistas del tercer grupo son las que más publican pero están poco reconocidas; en el cuarto grupo están las revistas menos prestigiosas debido a su menor producción y su bajo reconocimiento.

## 2) PSICOLOGÍA EN IBEROAMÉRICA (AC CATEGORÍAS)

Para abordar la fase de análisis de una disciplina científica en función de la representación resultante del mapa, obtenido mediante la visualización del dominio científico, hemos demostrado la utilidad de seguir un esquema basado en las categorías que lo componen y la topología resultante de sus interrelaciones:

- Patrón de conexión al centro del mapa, es decir, a través de qué categorías se conecta a la central, lo que va a determinar la naturaleza predominante de la disciplina.
- Topología del área de conocimiento, es decir, cómo se relacionan las categorías de psicología entre sí.
- Relación de las categorías de psicología con otras categorías no psicológicas

- Identificación del carácter intermediario de la disciplina, o sea, si hace de puente de conexión a otras disciplinas o áreas científicas.
- Nivel de ajuste al modelo de desarrollo científico de los países más desarrollados.
- Identificación de la Psicología como área Terminal o Intermediaria.

Tras el análisis de la estructura científica de los países iberoamericanos, podemos establecer dos modelos de desarrollo, el modelo español y el modelo ABC.

El primer modelo está caracterizado por aglutinar las especialidades psicológicas bajo la categoría genérica de esta área, y ésta a su vez, dependiente de la psiquiatría. Este modelo de conexión parece indicar que existe sintonía entre la faceta clínica y la general de la psicología.

El segundo modelo se caracteriza por tener dos agrupaciones, la psiquiátrica y la psicológica, lo que puede sugerir que la parte clínica de la psicología evoluciona por un camino independiente del grosso de la psicología.

De estos dos modelos parece ser que el primero es más similar al modelo del mundo, por lo que podemos considerar que está más cerca del modelo de desarrollo de los países más avanzados.

Lo que tienen en común los dos modelos es su naturaleza de origen biomédico: *Neurosciences-Biochemistry&Molecular Biology*, así como la relación con categorías no psicológicas pertenecientes al área de *Social Sciences*, lo que puede proporcionarnos un indicador de la importancia de la psicología en determinadas materias sociales.

La aplicación del esquema de comparación establecido nos indica que la principal diferencia de los dos modelos iberoamericanos respecto al mundial, es que en su patrón de conexión a la ciencia no incorpora la Neurología Clínica como disciplina que enlaza la Psiquiatría y las Neurociencias, sino que en la mayoría de los casos la Neurología Clínica se presenta como un apéndice de las Neurociencias.

Respecto de la aglutinación o dispersión de las especialidades psicológicas, en general los dos modelos difieren del patrón mundial en la adscripción de la categoría matemática.

En relación con el balance entre categorías no psicológicas y psicológicas, existe un buen nivel de ajuste en el comportamiento de los países iberoamericanos, en comparación con el mundial. Sin embargo, a diferencia de la mundial, la psicología iberoamericana actúa como área intermediaria para incorporar disciplinas científicas al mapa de la ciencia; las excepciones pertenecen al modelo ABC.

### 3) PSICOLOGÍA EN ESPAÑA (AC CATEGORÍAS Y REVISTAS)

Para abordar la fase de análisis de una disciplina científica en función de la representación resultante del mapa, obtenido mediante la visualización del dominio científico español, hemos demostrado la utilidad de seguir un esquema basado en las categorías que lo componen y la topología resultante de sus interrelaciones:

Patrón de conexión al centro del mapa, es decir, a través de qué categorías se conecta a la central, lo que va a determinar la naturaleza predominante de la disciplina.

Topología del área de conocimiento, es decir, cómo se relacionan las categorías de psicología entre sí.

Relación de las categorías de psicología con otras categorías no psicológicas

Identificación del carácter intermediario de la disciplina, o sea, si hace de puente de conexión a otras disciplinas o áreas científicas.

Nivel de ajuste al modelo de desarrollo científico de los países más desarrollados.

La psicología en España se caracteriza por ser una disciplina coherente, es decir todas sus especialidades suelen estar relacionadas entre sí, por lo que en el mapa la concentración de estas categorías delimita perfectamente esta área. Es un área temática que tiene un fundamento biomédico pues está conectada a esa zona a través de Psiquiatría y Neurociencias. Y, por otra parte, sirve como disciplina puente entre las Neurociencias y la Lingüística. Así mismo, su relación con las otras cinco disciplinas no psicológicas analizadas, le confiere un carácter interdisciplinar, fundamentalmente enfocado al ámbito social.

Por otra parte, el esquema de la investigación española en psicología resulta bastante similar a la investigación mundial en psicología. Las diferencias principales son cuatro:

- las categorías no psicológicas *Ergonomics*, *Social Science Interdisciplinary* deberían iniciar una relación con el área de psicología;
- se debería especificar más la relación psicológica con trabajo social a través de los estudios de familia;
- la psicología matemática debería evolucionar hacia las ciencias sociales más que estar enclavada en la temática biomédica;
- establecer una tendencia hacia la especialización psicológica de forma que la no asignación de la categoría multidisciplinar provoque su desaparición, consiguiendo así incrementar el volumen del resto de especialidades.

En España hemos profundizado en el análisis de dominio, revelando la estructura intelectual de la investigación psicológica a través de la representación de la red de revistas.

El mapa de revistas interconectadas nos da una visión de las especialidades de investigación de la Psicología en España, a través del análisis de la representación resultante.

En dicha representación se delimita la especialidad psicológica con base en las agrupaciones de revistas fuente, que resultan del uso compartido de estas fuentes por parte de los investigadores españoles.

En esta representación identificamos las especialidades por medio de la manifestación de revistas nucleares, que interconectan varias revistas diferentes formando una especialidad dentro del campo de la Psicología. A su vez, dentro de cada especialidad, se forman subespecialidades a partir de otra revista nuclear.

Las revistas dominantes, son aquellas que tienen muchos enlaces con otras revistas, es decir tienen un alto grado de centralidad.

Los enlaces entre las revistas dominantes y las otras definen especialidades de Psicología, mientras que los enlaces entre revistas dominantes conectan especialidades en la disciplina psicológica.

Una vez delimitadas las agrupaciones que definen las especialidades es necesario etiquetarlas, es decir asignarles una denominación que las identifique en función de la materia o el tema que investigan. Para establecer tal denominación procedemos del siguiente modo:

1. Tenemos en cuenta los términos que forman parte del título de las revistas, que podemos considerar como descriptores, de tal manera que nos informan sobre el contenido común de los artículos que se publican en cada revista.
2. Consideramos la clasificación que de la revista hace el ISI en su base de datos, teniendo en cuenta que algunas de estas revistas pueden estar adscritas a más de una categoría.
3. Tenemos en cuenta la información que la propia revista, o el editor, ofrece sobre la orientación o el enfoque temático de la misma, lo que nos ayuda a hacer un refinamiento en nuestra definición.

Posteriormente, y una vez definidas todas las especialidades y subespecialidades, analizamos cada agrupación teniendo en cuenta, por una parte, la presencia de revistas

pertenecientes al ámbito de las Ciencias, puesto que en principio la Psicología pertenece al ámbito de las Ciencias Sociales, lo que nos indicaría la incipiente rotación de esta agrupación hacia las Ciencias; y, por otra parte, observamos el factor de impacto medio de la revista en el periodo analizado, para manifestar su comportamiento respecto a su posición y función dentro de su agrupación.

Se observa que en su investigación, la Psicología española se centra fundamentalmente en cinco líneas: *multidisciplinar*, *mathematical*, *experimental*, *clinical* y *biological*. A su vez estas líneas se subdividen en líneas de investigación más específicas.

Aunque aparentemente las agrupaciones más desarrolladas parecen ser las dos últimas, por el número de revistas que incorporan, sin embargo tienen una aportación menos favorable conforme avanzamos en el periodo; mientras que para las tres primeras, que aparentemente tienen una representación más débil en el mapa, el gráfico de población citante nos indica que tienen una tendencia más favorable en el periodo.

Las revistas nucleares son las que tienen un carácter más general dentro de su especialidad o subespecialidad; este hecho marca la tendencia a ser más citadas y, por tanto, suelen tener un mayor factor de impacto respecto a las revistas que interconectan, aunque en ocasiones esta tendencia se rompa por la presencia en la agrupación de revistas del *Science JCR* que habitualmente presentan uno mayor.

Observamos que, generalmente, conforme la subespecialidad se expande hacia el exterior la especialización es mayor, es decir, las revistas que están en las posiciones más periféricas son las más especializadas.

En subespecialidades compuestas por revistas que pertenecen al *Social JCR*, se cumple la regla general de que el mayor factor de impacto recae sobre las revistas más genéricas.

Por otra parte, la clasificación que hace el ISI de la Psicología es de carácter social, pero la representación de revista demuestra que esta disciplina tiene una tendencia a estar enclavada en las ciencias, por lo que podríamos decir que actualmente tiene una naturaleza híbrida.

Está cambiando el patrón de comportamiento de los psicólogos españoles en la especialidad Biológica, fundamentalmente en Neuropsicología y Psicofisiología de la Conducta así como en la rama somática de la Clínica, adaptándose cada vez más a los hábitos de publicación de las revistas pertenecientes al ámbito de las ciencias y no de las ciencias sociales.

## CONCLUSIONES

El 98,33% del total de la producción psicológica mundial es publicada por el 17,39% del total de países que publican en Psicología en el mundo. Estados Unidos es el primer productor, seguido de Reino Unido y Canadá, entre los tres cubren el 60,12% que junto con Alemania, Austria y Holanda llegan al 72,72%.

Todos los países, excepto Rusia, presentan un crecimiento en la producción en el periodo, destacando Brasil, Polonia y Colombia

Los dos países con mayor índice de especialización temática son Nueva Zelanda e Israel, y China e India los que menor especialización tienen en el periodo.

El 98,96% de las citas que recibe el área de psicología se distribuye entre los 40 países, aunque Estados Unidos junto con Reino Unido recogen el 60,25% de citas. Finlandia, Holanda, Suecia y Hong Kong son los países que tienen el mayor porcentaje de documentos citados, sin embargo los países que mayor número de citas por documento recibe son Holanda, Estados Unidos, Dinamarca y Hungría. La media de citación normalizada de los cuarenta países está un poco por encima de la media general mundial. Holanda, Estados Unidos, Canadá y Bélgica son los países que presentan una mayor citación normalizada.

Se observa que, a excepción de Estados Unidos, que mantiene la correlación entre las posiciones, la mayoría de países que se encuentran en las primeras posiciones del ranking general mundial ganan posiciones en el ranking mundial de psicología, a excepción de Francia e Italia. Sin embargo, la mayoría de países de Asia y Rusia adoptan un patrón inverso, siendo China el caso más destacado, junto a Japón, puesto que descienden en Psicología a la posición veinticuatro y diez respectivamente mientras que ocupan la segunda y cuarta posición en el ranking mundial.

Los grupos de países se han instituido en base a los valores de producción, citación normalizada y especialización temática. El primer grupo representa a los países más destacados en producción psicológica; en el segundo grupo están los países a los que se les reconoce su calidad de trabajo aunque no producen mucho en psicología en relación a la producción total del país; los países del tercer grupo dedican gran esfuerzo a publicar en la

especialidad de psicología pero están poco reconocidos; en el cuarto grupo, el mayoritario, los países no están especializados ni son reconocidos, y suelen tener una baja producción. [tabla 5.1 artículo 4]

España se sitúa en el grupo tres de esta clasificación, compuesto solamente por cuatro países, calificándose en base a su baja citación normalizada y su alta especialización, y aunque la producción suele ser baja España tiene una muy alta producción, razón por la que es el miembro más alejado del grupo. Una peculiaridad de este grupo es que todos los países adelantan posiciones en el ranking de psicología respecto al mundial. En el cuadrante inferior derecho del gráfico 1 encontramos el área de representación de este grupo. [tabla 5.1 artículo 4]

En este mapa es de destacar la posición centrada de España respecto de la especialización temática, junto con Alemania, Suiza y Suecia, a pesar de que, a diferencia de estos tres países, la posición de España desciende respecto de la citación normalizada [figura 1 del artículo 4]. Entendemos, por tanto, que la productividad de España en Psicología no se refleja en su porcentaje de citación.

En consonancia con el apartado anterior, en este mapa España, a pesar de tener una buena variación en la producción en psicología, no se corresponde con la variación que experimenta en el porcentaje de citación. En los casos extremos tenemos a Rusia y Brasil, el primer caso incluso tiene una variación de producción negativa pero sus incrementos en citación son los más altos del periodo, el caso de Brasil es a la inversa, con el más alto incremento de producción en el periodo se encuentra con la menor porcentaje de citación de todos los países. [figura 2 del artículo 4].

La mayoría de las 70 instituciones seleccionadas pertenecen al sector universitario, 51 de las cuales son americanas, 6 holandesas, 4 inglesas y 4 canadienses, 2 belgas, y una alemana, una francesas y una australiana. Todas las instituciones están por encima de la media mundial en citación normalizada. Harvard University es la institución más productiva en el periodo y la que más citas recibe. Stanford University es la institución que tienen mayor número de citas por documento, así como mayor citación normalizada

Las agrupaciones de instituciones se han realizado en función de los valores de producción, citas por documento y citación normalizada. El primer grupo representa a las instituciones más eminentes en psicología, debido a su alta producción y reconocimiento de sus publicaciones; en el segundo grupo están las instituciones que producen menos en la especialidad respecto a las anteriores pero que son muy reconocidas; las instituciones del tercer grupo dedican gran esfuerzo a publicar en la especialidad de psicología pero están poco reconocidas; en el cuarto grupo, están las instituciones menos buenas debido a su menor producción y su escaso reconocimiento.

Todos los grupos, y consecuentemente todas las instituciones, tienen un crecimiento de la producción en el periodo, a excepción de 'National Institutes of Health United States' y 'University of Kansas'. Se constata que los grupos caracterizados por su menor producción tienen una mayor tasa de variación de producción (grupos 2 y 4), mientras que los grupos caracterizados por tener mayores valores de citación normalizada tienen una tasa negativa de variación en citación normalizada (grupos 1 y 2), que corresponde a los grupos eminentemente americanos. Esto podría interpretarse de la siguiente manera, las instituciones con menor producción están haciendo un esfuerzo por publicar más, mientras que las instituciones que tenían una citación normalizada por encima de la media (principalmente americanas) están teniendo un menor reconocimiento, y sin embargo las instituciones más modestas a nivel de citación están aumentando su reputación científica, son los grupos en los que están representadas la mayoría de las instituciones europeas. Esto es lógico que ocurra puesto que es más fácil evolucionar cuando se está en bajos niveles que mantenerse o seguir evolucionando cuando ya se han alcanzado niveles altos.

En el mapa resultante Europa destaca por la evolución en su impacto, Le Centre National de la Recherche Scientific, Max Planck Gesellschaft, y sobre todo Oxford University que destaca tanto por su impacto como por la evolución en su producción; mientras que las prestigiosas Universidades de Harvard y California-Berkeley se ubican en la zona de no evolución, destacando en este sentido la también americana University of Illinois-Chicago [Figura 3 artículo 4]

La nacionalidad de las revistas es mayoritariamente americana (66,63%), Reino Unido está presente en un 20% y Países Bajos representa el 14,54%.

La revista más productiva en el periodo ha sido *Behavioral and Brain Sciences*, sin embargo las que más crecimiento ha tenido han sido *Emotion*, *Current Anthropology*, y *Acta Psychologica*. Por su parte *CNS Spectrums* y *Developmental Science*, son las que han tenido más crecimiento SJR, aunque *Trend in Cognitive Science* ostenta el mayor SJR del periodo.

En las agrupaciones de revistas se han tenido en cuenta la producción y el SJR, así como sus tasas de variación en el periodo. El primer grupo representa a las revistas más elitistas en psicología, debido a su alta producción y elevado reconocimiento de sus artículos; en el segundo grupo están las revistas que publican menos artículos pero que son muy reconocidas; las revistas del tercer grupo son las que más publican pero están poco reconocidas; en el cuarto grupo están las revistas menos prestigiosas debido a su menor producción y su bajo reconocimiento.

*Annual Review of Psychology* se confirma como la revista con mayor variación positiva de impacto en el periodo, y la de menor variación es *American Journal of Medical Genetics*, parte C, aunque la parte B dedicada a Neuropsiquiatría está bien posicionada en cuanto a la relación impacto y producción. [Figura 4 artículo 4]

Se representa gráficamente la psicología en el cienciograma de España y su esquematización [figura 1 artículo 2]. Se aprecia que la Psicología depende de Neurociencias a través de la Psiquiatría, que existe una agrupación homogénea de la mayoría de las especialidades de psicología. La psicología española integra el área de Humanidades a través de la lingüística y se evidencia la relación con disciplinas no psicológicas.

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de Argentina y su esquematización [figura 2 artículo 2]. Se muestra que la Psicología depende directamente de Neurociencias y no a través de la Psiquiatría, que existe una distribución de las especialidades de psicología en dos grandes grupos, el de psiquiatría y el de psicología. La psicología argentina integra el área de Humanidades a través de la lingüística pero solamente se evidencia una relación con disciplinas no psicológicas, la de Trabajo Social

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de Brasil y su esquematización [figura 3 artículo 2]. Se refleja que la Psicología depende directamente de Neurociencias y no a través de la Psiquiatría, que existe una distribución de las

especialidades de psicología en dos grandes grupos, el de psiquiatría y el de psicología. La psicología brasileña no integra ningún área de conocimiento en el mapa, aunque evidencia una relación con disciplinas no psicológicas de forma distribuida.

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de Chile y su esquematización [figura 4 artículo 2]. Se observa que la Psicología depende de Neurociencias a través de la Psiquiatría, que existe una agrupación homogénea de la mayoría de las especialidades de psicología. La psicología chilena integra el área de Humanidades a través de la lingüística y se evidencia la relación con tres disciplinas no psicológicas; de destacar es la relación de la psicología biológica dependiente de zoología.

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de Colombia y su esquematización [figura 5 artículo 2]. Se vislumbra que la Psicología depende de Neurociencias a través de la Psiquiatría, pero con la neurología clínica como intermediaria, a la vez que existe una agrupación homogénea de la mayoría de las especialidades de psicología. La psicología colombiana integra el área de Humanidades a través de dos enlaces, el de la lingüística y el de la historia de las ciencias sociales; la relación con disciplinas no psicológicas se hace mayoritariamente a través de la categoría genérica de psicología.

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de Cuba y su esquematización [figura 6 artículo 2]. La imagen muestra que la Psicología depende directamente de Neurociencias y no a través de la Psiquiatría, que existe una distribución de las especialidades de psicología en dos grandes grupos, el de psiquiatría y el de psicología, aunque la psicología experimental dependa directamente de Neurociencias. La psicología cubana no integra áreas conocimiento en el mapa, y solamente se evidencia la relación con dos disciplinas no psicológicas

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de México y su esquematización [figura 7 artículo 2]. Se expone la Psicología dependiendo de Neurociencias a través de la Psiquiatría, existiendo una agrupación homogénea de la mayoría de las especialidades de psicología. La psicología mejicana integra el área de Humanidades a través de la lingüística y se evidencia la relación con disciplinas no psicológicas.

Se representa gráficamente el área de psicología en el cienciograma de Venezuela y su esquematización [figura 8 artículo 2]. Observamos que la Psicología depende de Neurociencias a través de la Psiquiatría, que existe una agrupación homogénea de la mayoría de las especialidades de psicología, dando a entender que la psicología aplicada está orientada a la educación. La psicología venezolana integra el área de Humanidades a través de la lingüística y se evidencia la relación con disciplinas no psicológicas.

En todos los países, la mayor parte de las especialidades de Psicología están conectadas a la Bioquímica & *Molecular Biology* a través de las Neurociencias, excepto en Colombia, cuyo nexo de conexión es la ruta Neurología Clínica-Medicina, General e Interna- Inmunología como categorías intermedias entre las dos anteriores.

En España existen categorías distintas a Psicología (*Social Work - Women's Studies - Education & Educational Research - Sociology - Criminology & Penalogy*) que se conectan a ella directamente. Esto suele ocurrir también en el resto de los países, aunque el número de categorías que se conectan suele diferir, y además suele variar la categoría no psicológica, aunque por lo general observamos que *Social Work, Education & Educational Research* y *Criminology & Penalogy*, suelen ser muy comunes; otra categoría bastante frecuente es *Social Sciences, Interdisciplinary*, que no aparece en España. También suele variar la forma de conexión de estas categorías no psicológicas. En España se relacionan a la categoría genérica Psicología, mientras que en el resto de países también suele hacerlo a una especialidad concreta.

Existen áreas científicas distintas a psicología, que se conectan al mapa de la ciencia a través de diferentes especialidades de Psicología, como es el caso español de la Psicología Experimental, que relacionada con la categoría de *Language&Linguistics* integran el área de Humanidades a la ciencia española, este comportamiento ocurre en Argentina, Chile, Colombia, México y Venezuela. Existen países en los que están ausentes algunas especialidades de Psicología, tal es el caso de Colombia (Matemática y Multidisciplinar) y Cuba (Aplicada y Psicoanálisis).

Hemos utilizado un esquema basado en la topología de las categorías:

- Patrón de conexión al centro del mapa, es decir, a través de qué categorías se conecta a la central, lo que va a determinar la naturaleza predominante de la disciplina.
- Topología del área de conocimiento, es decir, cómo se relacionan las categorías de psicología entre sí.
- Relación de las categorías de psicología con otras categorías no psicológicas
- Identificación del carácter intermediario de la disciplina, o sea, si hace de puente de conexión a otras disciplinas o áreas científicas.
- Nivel de ajuste al modelo de desarrollo científico de los países más desarrollados.
- Identificación de la Psicología como área Terminal o Intermediaria.

Tras el análisis de la estructura científica de los países iberoamericanos, podemos establecer dos modelos de desarrollo, el modelo español y el modelo ABC.

El primer modelo está caracterizado por aglutinar las especialidades psicológicas bajo la categoría genérica de esta área, y ésta a su vez, dependiente de la psiquiatría. Este modelo de conexión parece indicar que existe sintonía entre la faceta clínica y la general de la psicología.

El segundo modelo se caracteriza por tener dos agrupaciones, la psiquiátrica y la psicológica, lo que puede sugerir que la parte clínica de la psicología evoluciona por un camino independiente del grosso de la psicología.

Lo que tienen en común los dos modelos es su naturaleza de origen biomédico

En España, la Psiquiatría concentra todas las especialidades de Psicología, excepto la Psicología Biológica que depende de las Ciencias del Comportamiento, conectada ésta directamente a Neurociencias. Colombia, México y Venezuela, y Chile en menor medida, se ajustan bastante al patrón español, aunque con algunas diferencias; sin embargo, esto no ocurre en el resto de los países, que agrupan la mayoría de especialidades de psicología en

dos grupos, el de psiquiatría y el de psicología, y además sitúan especialidades aisladas en conexión con categorías distintas a las de Neurociencias.

En relación con el balance entre categorías no psicológicas y psicológicas, existe un buen nivel de ajuste en el comportamiento de los países iberoamericanos, en comparación con el mundial. Sin embargo, a diferencia de la mundial, la psicología iberoamericana actúa como área intermediaria para incorporar disciplinas científicas al mapa de la ciencia; las excepciones pertenecen al modelo ABC.

Respecto de la aglutinación o dispersión de las especialidades psicológicas, en general los dos modelos difieren del patrón mundial en la adscripción de la categoría matemática.

La aplicación del esquema de comparación establecido nos indica que la principal diferencia de los dos modelos iberoamericanos respecto al mundial, es que en su patrón de conexión a la ciencia no incorpora la Neurología Clínica como disciplina que enlaza la Psiquiatría y las Neurociencias, sino que en la mayoría de los casos la Neurología Clínica se presenta como un apéndice de las Neurociencias.

De estos dos modelos parece ser que el denominado español es más similar al modelo del mundo, por lo que podemos considerar que está más cerca del modelo de desarrollo de los países más avanzados.

Hemos demostrado la utilidad de seguir un esquema basado en las categorías que lo componen y la topología resultante de sus interrelaciones (el mismo aplicado a Iberoamérica):

- Patrón de conexión al centro del mapa,
- Topología del área de conocimiento,
- Relación con otras categorías no psicológicas
- Nivel de ajuste al modelo de los países más desarrollados.

Se ha desvelado la naturaleza científica de origen de la disciplina en España, concretando que es un área temática que tiene un fundamento biomédico pues está conectada a esa zona a través de Psiquiatría y Neurociencias.

La psicología en España se caracteriza por ser una disciplina coherente, es decir todas sus especialidades suelen estar relacionadas entre sí, por lo que en el mapa la concentración de estas categorías delimita perfectamente esta área.

La psicología española sirve como disciplina puente entre las Neurociencias y la Lingüística. Así mismo, su relación con las otras cinco disciplinas no psicológicas analizadas, le confiere un carácter interdisciplinar, fundamentalmente enfocado al ámbito social.

El esquema de la investigación española en psicología resulta bastante similar a la investigación mundial en psicología. Las diferencias principales son cuatro:

- las categorías no psicológicas *Ergonomics, Social Science Interdisciplinary* deberían iniciar una relación con el área de psicología;
- se debería especificar más la relación psicológica con trabajo social a través de los estudios de familia;
- la psicología matemática debería evolucionar hacia las ciencias sociales más que estar enclavada en la temática biomédica;
- establecer una tendencia hacia la especialización psicológica de forma que la no asignación de la categoría multidisciplinar provoque su desaparición, consiguiendo así incrementar el volumen del resto de especialidades.

Hemos establecido un método para la identificación de las agrupaciones de revistas en función de la materia o el tema que investigan en psicología española. Para establecer tal denominación procedemos del siguiente modo:

1. Tenemos en cuenta los términos que forman parte del título de las revistas, que podemos considerar como descriptores, de tal manera que nos informan sobre el contenido común de los artículos que se publican en cada revista.

2. Consideramos la clasificación que de la revista hace el ISI en su base de datos, teniendo en cuenta que algunas de estas revistas pueden estar adscritas a más de una categoría.

3. Tenemos en cuenta la información que la propia revista, o el editor, ofrece sobre la orientación o el enfoque temático de la misma, lo que nos ayuda a hacer un refinamiento en nuestra definición

Hemos Desvelado las principales líneas de investigación de la Psicología española. Se observa que en su investigación, la Psicología española se centra fundamentalmente en cinco líneas: *multidisciplinar*, *mathematical*, *experimental*, *clinical* y *biological*. A su vez estas líneas se subdividen en líneas de investigación más específicas.

Hemos Descubierto las revistas más cocitadas por los trabajos de Psicología publicados por autores españoles en la categoría de Psicología multidisciplinar:

- Principales revistas científicas que componen la Psicología multidisciplinar [tabla 1 y 2, artículo 3]
- Principales revistas científicas que componen la especialidad Psicometría [tabla 3, artículo 3]
- Principales revistas científicas especialidad Clínica [tabla 4, artículo 3]
- Principales revistas científicas que componen la especialidad Experimental [tabla 5, artículo 3]
- Principales revistas científicas que componen la especialidad Biológica [tabla 6, artículo 3]

Hemos revelado la estructura intelectual de la investigación psicológica en España a través de la representación de la red de revistas [figura 1 artículo 3]

Hemos proporcionado una visualización de la estructura intelectual de la investigación psicológica en España. El mapa de revistas interconectadas nos da una visión de las

especialidades de investigación de la Psicología en España, a través del análisis de la representación resultante.

Hemos descubierto el predominio temático de la Psicología multidisciplinar en España. La raíz de la Psicología multidisciplinar española es social, aunque los temas predominantes son el educativo y el de estudios ambientales.



# PERSPECTIVAS FUTURAS



Análisis de cocitación de categorías por quinquenios, 2005-2010 para ver la evolución del dominio de la Psicología en España respecto al quinquenio anterior.

Análisis de cocitación de categorías por quinquenios, 2005-2010 para ver la evolución del dominio de la Psicología en países Iberoamericanos

Análisis de cocitación de categorías por quinquenios, 2005-2010 para comparar la evolución del dominio de la Psicología en España con la del mundo y de otros países iberoamericanos

Análisis de cocitación de revistas por quinquenios, 2005-2010 para ver la evolución del dominio de la Psicología en España respecto al quinquenio anterior.

Evidenciar la estructura intelectual de la disciplina por países en diferentes periodos a través del análisis de cocitación de revistas.

Mapa de cocitación de autores de la psicología en España y en cada uno de los países iberoamericanos, por quinquenios, para revelar la estructura intelectual de la disciplina, de esta manera complementar la visualización del mapa de cocitación de revistas.

Análisis de cocitación de documentos de la psicología en España y en cada uno de los países iberoamericanos, por quinquenios, para complementar la visión de la disciplina desde otro enfoque.

Estudio de la producción científica de psicología por países en el periodo 2009-2014

Estudio de la producción científica de las Instituciones más productivas de psicología en el periodo 2009-2014

Estudio de la producción científica de las revistas de psicología más productivas en el periodo 2009-2014



# BIBLIOGRAFIA



- Aaronson, S. (1975). The footness of science. *Mosaic*, 6, (March-April), 22-27.
- Abramo, G.; Andrea, C.; Solazzi, M. (2012). A bibliometric tool to assess the regional dimension of university–industry research collaborations. *Scientometrics*, 91 (1), 955-975
- Ahlgren, P.; Colliander, C. (2009). Document-document similarity approaches and science mapping: Experimental comparison of five approaches. *Journal of Informetrics*, 3 (1), 49-63.
- Alcaín Partearroyo, M. D. y Carpintero, H. (2001). La psicología en España a través de las revistas internacionales: 1981-1999, *Papeles del Psicólogo*, 78, 11-20.
- Algarabel, S., Luciano, J.V. (2003). Psychology in Spain (Review) . *Psychologist*, 16 (4), 192-194
- Althouse, B. M.; West, J. D.; Bergstrom, C. T.; Bergstrom, T. (2009). Differences in impact factor across fields and over time. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 (1), 27–34
- Araya, A. A. (2003). The hidden side of visualization. *Journal of the Society for Philosophy and Technology* 7, 27-93.
- Atkinson & Hilggard's (2003). *Introducción a la psicología*. Madrid: Thomson
- Bakkalbasi, N. et al. (2006). Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science. *BMC Biomedical Digital Libraries*, 3
- Ball, R., & Tunger, D. (2006). Science indicators revisited - Science Citation Index versus SCOPUS. A citation comparison of both citation databases. *Information Services & Use*, 26, 293-301.
- Barnes, J. A. (1954). Class and committees in a Norwegian island parish. *Human Relations*, 7, 3-58.
- Batini, C., Nardelli, E., y Tamassia, R. (1986). A layout algorithm for data flow diagrams. *IEEE Transactions. Software Engineering* SE-12, 539-546.

Bauer, K., Bakkalbasi, N. (2005). An Examination of Citation Counts in a New Scholarly Communication Environment. *D-Lib Magazine*.

Bayés, R. (1984). Una introducción al método científico en psicología Barcelona: Fontanella, 1978

Bonnevie, E. (2003). A multifaceted portrait of a library and information science Journal: the case of the Journal of Information Science. *Journal of Information Science* 29, 11-23.

Bordons, M., Gómez, I., Fernández, M.T., Zulueta, M.A., Méndez, A. (1996). Local, Domestic and International Scientific Collaboration in Biomedical Research. *Scientometrics*, 37 (2), 279-295.

Bordons, M., Zulueta, M.A. (1997). Comparison of research team activity in two biomedical fields. *Scientometrics*, 40(3), 423-436.

Bordons, M. y Gómez Caridad, I. (1997). La Actividad Científica Española a través de Indicadores bibliométricos en el Período 1990-93. *Revista General de Información y Documentación*, 7(2), 69-86.

Bordons, M., Morillo, F., and Gómez, I. (2004). Analysis of cross-disciplinary research through bibliometric tools. In: Moed, H.F., Glänzel, W., and Schmoch, U. (2004) (eds.). *Handbook of quantitative science and technology research. The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht (the Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 437-456.

Bordons, M.; Sancho, R.; Morillo, F.; Gómez, I. (2010). Perfil de actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial. *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (1), 9-33.

Borgatti, S. P. y Everett, M. G. (1992). Regular Blockmodels of Multiway, Multimode Matrices. *Social Networks*, 14 (1-2), 91-120.

Börner, K., Chen, C. & Boyack, K.W. (2003). Visualizing Knowledge Domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37, 179-255.

Boyack, K. W. y Börner, K. (2003). Indicator-assisted evaluation and funding of research: visualizing the influence of grants on the number and citation counts of research papers. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)* 54, 447-461.

Braam, R. R., Moed, H. F., y van Raan, A. F. J. (1991a). Mapping of Science by combined co-citation and word analysis. I: structural aspects. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 42 (4), 233-251.

Braam, R. R., Moed, H. F., y van Raan, A. F. J. (1991b). Mapping of Science by combined co-citation and word analysis. II: dynamic aspects. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 42 (4), 252-266.

Bradford, S.C. (1948). *Documentation*. London: Crosby Lockwood and Sons.

Brandenburg, F. J., Himsolt, M., y Rohrer, C. (1995). An Experimental Comparison of Force-Directed and Randomized Graph Drawing Algorithms. *Lecture Notes in Computer Science* 1027, 87.

Braun, T., Glänzel, W., and Schubert, A. (1988). World flash on basic research – The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact of 100 countries 1981–1985. *Scientometrics*, 13, 181–188.

Braun, T.; Glanzel, W.; y Schubert, A. (2000). How balanced is the Science Citation Index's journal coverage? a preliminary overview of macrolevel statistical data. En: B. Cronin y H. B. Atkins (Eds.), *The web of knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield* New Jersey: Information Today.

Brembs, B. (2008). The impact of impact factor. *The Scientist*, 22(5), 14-16.

Brioso Díez, A. (2007). La ciencia y la investigación científica en Psicología. En: Fontes de Gracia, Sofía, et. al. (coord.) (2007). *Diseños de investigación en psicología*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 21-49.

Bush, V. (1945). As we may think. *The Atlantic Monthly* 176, 101-108.

Buter, R. K. y Noyons, E. C. M. (2001). Improving the functionality of interactive bibliometric science maps. *Scientometrics*, 51, (1), 55-67.

Buzydowski, J. (2002). A Comparison of Self-Organizing Maps and Pathfinder Networks for the Mapping of Co-Cited Authors. Tesis Doctoral. Universidad de Drexel.

Buzydowski, J., White, H. D., y Lin, X. (2002). Term co-occurrence analysis as an interface for digital libraries. *Lecture Notes in Computer Science Series*, 2539, 133-144.

Börner, K., Chen, C., y Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science & Technology*, 37, 179-255.

Cañedo Andalia, R. y Cruz Font, J. (2012). Nuevos indicadores métricos para la evaluación de las publicaciones seriadas científicas y académicas. *Acimed* 23 (1)

Card, S.K., Mackinlay, J.D., y Shneiderman, B. (1999). Readings in information visualization: using vision to think. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Carpano, M. (1980). Automatic display of hierarchized graphs for computer-aided decision analysis. *IEEE Transaction on Systems Man and Cybernetics* SMC-10, 705-715.

Carpintero, H. (1980). La psicología actual desde una perspectiva bibliométrica: Una introducción. *Análisis y Modificación de Conducta*, 11-12, 9-23.

Carpintero, J.M. Peiró (Eds.) (1981). *Psicología Contemporánea. Teoría y métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*. Valencia: Alfapplus,

Carpintero, H., Peiró, J.M. (1981). Aplicaciones de la metodología bibliométrica a los estudios de historia de la psicología. En *Psicología Contemporánea. Teoría y métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*. Valencia: Alfapplus, 41-52.

Carpintero, H., Perez-Delgado, E., Tortosa Gil, F. (1987). Autores eminentes en Psicología. Un Estudio Cuantitativo a través de siete revistas. *Revista De Historia De La Psicología*, 8 (1-2)

Carpintero, H. (1996). Psychology in Spain. *European Psychologist*, Vol 1(1), 71-72.

Carpintero, H., Tortosa, F. (1996). La psicología española a través de la revista de Psicología General y Aplicada *Revista de Psicología General y Aplicada*, 49 (3-4): 373-410

Carpintero, H. (2004) Medio siglo de la psicología en España- 1950-2000, *Revista Interamericana De Psicología*, 38(2)

Carpintero, Helio; Lafuente, Enrique; Quintana, José; Ruiz, Gabriel; Sáiz, Dolores; Sáiz, Milagros; Sánchez, Natividad. (2010) Historiography of psychology in Spain: The last decade. *History of Psychology*, 13, 3, 277-308

Cassi, L. (2003). Information, knowledge and social networks: is a new buzzword coming up? En: DRUID PhD Conference, 20 p..

Cheek, J., Garnham, B., Quan, J. (2006). What's in a number? Issues in providing evidence of impact and quality of research(ers). *Qualitative Health Research*, 16, 423-435.

Chen, C. (1998a). Bridging the gap: the use of pathfinder networks in visual navigation. *Journal of Visual Languages and Computing* 9, 267-286.

Chen, C. (1998b). Generalised Similarity Analysis and Pathfinder Network Scaling. *Interacting with computers* 10, 107-128.

Chen, C. (1999). Visualising semantic spaces and author co-citation networks in digital libraries. *Information Processing & Management* 35, 401-420.

Chen, C. y Carr, L. (1999a). A semantic-centric approach to information visualization. En: Proceedings of the conference on Visualization '99: celebrating ten years, San Francisco, CA: IEEE Computer Society Press.

Chen, C. y Carr, L. (1999b). Trailblazing the literature of hypertext: an author cocitation analysis (1989-1998). Proceeding of the 10th ACM Conference on Hypertext (Hypertext '99).

Chen, C. y Carr, L. (1999c). Visualizing the evolution of a subject domain: a case study. En: Proceedings of the conference on Visualization '99: celebrating ten years, San Francisco, CA: IEEE Computer Society Press.

Chen, C., Cribbin, T., Macredie, R., y Morar, S. (2002). Visualizing and tracking the growth of competing paradigms: two case studies. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)* 53, 678-689.

Chen, C. y Hicks, D. (2004). Tracing knowledge diffusion. *Scientometrics* 59, 199-211.

Chen, C. y Kuljis, J. (2003). The rising landscape: a visual exploration of superstring revolutions in physics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)* 54, 435-446.

Chen, C. y Paul, R. J. (2001). Visualizing a knowledge domain's intellectual structure. *Computer* 34, 65-71.

Chen, C., Paul, R. J., y O'keefe, B. (2001). Fitting the jigsaw of citation: information visualization in domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 52, (4), 315-330.

Chen, H., Houston, A. L., Sewell, R. R., y Schatz, B. R. (1998). Internet browsing and searching: user evaluations of category map and concept space techniques. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 49, 582-603.

Chen, H., Martinez, J., Kirchhoff, A., Ng, T. D., y Schatz, B. R. (1998). Alleviating search uncertainty through concept associations: automatic indexing, co-occurrence analysis, and parallel computing. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 49, 206-216.

Chen, H., Ng, T. D., Martinez, J., y Schatz, B. R. (1997). A concept space approach to addressing the vocabulary problem in scientific information retrieval: an experiment on the worm community system. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 48, 17-31.

Chen, H., Schuffels, C., y Orwig, R. E. (1996). Internet categorization and search: a self-organizing approach. *Journal of visual communication and image representation* 7, 88-102.

Chen, K., Liao, P. (2012). A comparative study on world university rankings: A bibliometric survey. *Scientometrics*, 92 (1), 89-103.

Civera Mollá, C., Tortosa Gil, F.M. (2001). Estado de la investigación psicológica en España: el grado de doctor y la investigación académica (1976-1998). *Papeles del psicólogo*, n. 79

Civera Mollá, C., Tortosa Gil, F.M. (2001). Revistas y disciplina psicológica: cien años de encuentro. *Papeles del psicólogo*, 79, 3-14

Cohen, J. (1997). Drawing Graphs to Convey Proximity: An Incremental Arrangement Method. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 4, 197-229.

Cole, J.R., and Cole, S. (1971). Measuring the quality of sociological research: Problems in the use of the Science Citation Index. *The American Sociologist*, 6, 23–29.

Corman, S. R. (1990). Computerized Vs Pencil and Paper Collection of Network Data. *Social Networks*, 12, (4), 375-384.

Costa, J. (1998). *La esquemática: visualizar la información*. Barcelona: Paidós.

Crosby, A. W. *The Measure of Reality: Quantification and Western Society 1250-1600*. 97. London, Cambridge University Press.

Davidoff, L. (2000). *Introducción a la psicología*. México: McGraw-Hill

Delgado López-Cozar, E., Cabezas Clavijo, A. (2012). Google Scholar Metrics: una herramienta poco fiable para la evaluación de revistas científicas. *El Profesional de la Información* 21(4), 419-427

Di Battista, G. (1998). *Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs*.: Prentice-Hall.

Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S. (1999). Mapping the intellectual structure of information retrieval studies: an author co-citation analysis, 1987-1997. *Journal of Information Science* 25, 67-78.

Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S. (2000). Journals as markers of intellectual space: journal co-citation analysis of information retrieval area 1987-1997. *Scientometrics* 47, 55-73.

Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing & Management* 37, 801-817.

Doreian, P. (1985). Structural equivalence in a psychology journal network. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 36, 411-417.

Doreian, P. (1988). Testing structural equivalence hypotheses in a network of geographic journals. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 39, 79-85.

Dorta-González, P.; Dorta-González, M. I. (2013). Hábitos de publicación y citación según campos científicos: Principales diferencias a partir de las revistas JCR. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(4)

Doyle, L. B. (1961). Semantic roadmaps for literature searchers. *Journal of the Association for Computing Machinery*, 8, (4), 553-578.

Eades, P. (1984). A Heuristic for Graph Drawing. *Congressus Numerantium* 42, 149-160.

Espinosa-Calvo, M. E., Vargas-Quesada, B., Guerrero-Bote, V. P. R., & de Moya Anegón. (2009). Comparative study of six national scientific dominions. [Estudio comparativo de seis dominios científicos nacionales] *Revista Espanola De Documentacion Cientifica*, 32(3), 9-28.

European Comission (2003). Third European Report on Science & Technology Indicators, 2003: towards a knowledge-based economy. Belgium: Directorate-General for Research.

Faba-Pérez, C., Guerrero Bote, V.P., y Moya Anegón, F.d. (2004). Fundamentos y técnicas cibernéticas: modelos cuantitativos de análisis. Badajoz: Junta de Extremadura, Consejería de Cultura.

Filippo, D. de, Sanz-Casado, E., Salido, C.U., Ardanuy, J., Gómez-Caridad, I. (2011). The role of institutional databases in the analysis of universities' scientific activity *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 34 (2), 165-189.

Filippo, D. de (2013). Spanish Scientific Output in Communication Sciences in WOS. The Scientific Journals in SSCI (2007-12). *Comunicar* 21 (41), 25-34 .

Fontes de Gracia, Sofía, et. al. (coord.) (2007). Diseños de investigación en psicología. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Fowler, R. H. y Dearhold, D. W. (1990). Information retrieval using path finder networks. En: R. W. Ed. Schvaneveldt (Ed.), Pathfinder associative networks; studies in knowledge organization. Ablex (NJ): Norwood, 165-178

Franklin, J. J. y Johnston, R. (1988). Co-citation bibliometric modeling as a tool for S&T policy and R&D management: issues application and developments. En: A. F. J. van Raan (Ed.), Handbook of quantitative studies of science and technology. Amsterdam: North Holland, 325-389

Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks: conceptual clarification. *Social Networks* 1, 215-239.

Freeman, L. C. (2000a). Social network analysis: definition and history. En: A. E. Kazdan (Ed.), Encyclopedia of Psychology. New York: Oxford University Press, 350-351

Freeman, L. C. (2000b). Visualizing social networks. *Journal of Social Structure* 1.

Friedhoff, R.M. y Benzoni, W. (1989). Visualization: the second computer revolution. New York: Harry N. Abrams.

Fruchterman, T. y Reingold, E. (1991). Graph Drawing by Force-Directed Placement. *SoftwarePractice and Experience* 21, 1129-1164.

García, J.A., Rodríguez-Sánchez, R., Fdez-Valdivia, J., Robinson-García, N., Torres-Salinas, D. (2012). Mapping academic institutions according to their journal publication profile: Spanish universities as a case study . *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63 (11), 2328-2340.

García-Guinea J. y Ruis J.D. (1998). The consequences of publishing in journals written in Spanish in Spain . *Interciencia* 23, 185-187.

García-Martínez, A.T., López-Illescas, C. (2006). Methodology for the Analysis of the Knowledge Domain of Psychology in Spain. Current Research in Information Sciences and Technologies. Approaches to Global Information Systems, Vol. II, Guerrero-Bote, V. (ed.). Open Institute of

Knowledge, 438-442

García-Martínez, A.T., Guerrero-Bote, V.P., Vargas-Quesada, B., Moya-Anegón, F. (2008). La psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005. *Psicothema* 2008. 20(3), 465-473

García-Martínez, A.T., Guerrero-Bote, V.P., Vargas-Quesada, B., Moya-Anegón, F. (2008). La psicología en el cienciograma de los países iberoamericanos. *Revista Latinoamericana de Psicología* 2008, Vol. 40, No 3, pp. 409-424

García-Martínez, A.T., Guerrero-Bote, V.P., Hassan-Montero, Y., Moya-Anegón, F. (2009). La psicología en el dominio científico español a través del análisis de cocitación de revistas. *Universitas Psychologica*, 8(1), 13-26

García-Martínez, A.T., Guerrero-Bote, V.P., Moya-Anegón, F. (2012). World Scientific Production in Psychology. *Universitas Psychologica*, 11 (3), 699-717

Garfield, E. (1963). Citation indexes in sociological and historical research. *American Documentation*, 14, (4), 289-291.

Garfield, E., Sher, I.H., y Torpie, R.J. (1964). The use of citation data in writing the history of science. Philadelphia: Institute for Scientific Information.

Garfield, E. (1976). Social-sciences citation index clusters. *Current contents* 27, 5-11.

Garfield, E. (1975). ISI's Atlas of Science may help students in choice of career in science. *Current Contents* 29, 5-8.

Garfield, E. (1979). Citation Indexing: Its Theory and Application in Science, Technology and Humanities. New York: Wiley.

Garfield, E. (1981). Introducing the ISI Atlas of Science: Biochemistry and molecular biology, 1978-80. *Current Contents*, (42), 5-13.

Garfield, E. (1984). Introducing the ISI Atlas of Science: Biotechnology and molecular genetics, 1981/82 and bibliographic update for 1983/84. *Current Contents*, (41), 3-15.

Garfield, E. (1986). Towards scientography. *Essays of an Information Scientist* 9, 324.

Garfield, E. (1988). The encyclopedic ISI-Atlas of Science launches 3 new sections: biochemistry, immunology, and animal and plant sciences. *Current contents*, (7), 3-8.

Garfield, E. (1992). Psychology research, 1986-1990: a citationist perspective on the highest impact papers, institutions, and authors. *Current contents* 41, 5-13.

Garfield, E. (1994). Scientography: mapping the tracks of science. *Current contents: social & behavioral sciences* 7, 5-10.

Garfield, E. (1998). Mapping the world of science (150 Anniversary Meeting of the AAAS, Philadelphia, PA).

<http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/mapsciworld.html>

Gauthier, E. (1998). Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology. ST-98-08, Canada, Observatoire des Sciences et des Technologies (CIRST).

Glänzel, W., and Schubert, A. (2004). Analysing scientific networks through co-authorship. In: Moed, H.F., Glänzel, W., and Schmoch, U. (2004) (eds.). *Handbook of quantitative science and technology research. The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht (the Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 257-276.

Godin, B. (2005). *Measurement and statistics on science and technology: 1920 to present*. New York, Routledge

Godin, B. (2006). On the origins of bibliometrics. *Scientometrics*, 68(1), 109-133.

Golubic, R., Rudes, M., Kovacic, N., Matko, M., Marusic, A. (2008). Calculating Impact Factor: How Bibliographical Classification of Journal Items Affects the Impact Factor of Large and Small Journals. *Sci Eng Ethics*, 14, 41-49.

Gómez, I., Fernández, M.T., Zulueta, M.A., Camí, J. (1995). Analysis of biomedical research in Spain. *Research Policy*, 24, 459-471.

Gómez-Cardidad, I., Fernández-Muñoz, M.T., Bordons-Gangas, M., Morillo-Ariza, F. (2004). La producción científica española en medicina en los años 1994-1999. *Revista Clínica Española* 204 (2), 75-88.

González-Pereira, B., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2010). A new approach to the metric of journals scientific prestige: The SJR indicator. *Journal of Informetrics*, 4(3), 379-391

Gorbea-Portal, S. (2005). *Modelo teórico para el estudio métrico de la información documental*. Gijón, Trea

Gosper, Jeffrey J. (1998). *Floyd-Warshall all-pairs shortest pairs algorithm* [http://www.brunel.ac.uk/~castjgg/java/shortest\\_path/shortest\\_path.html](http://www.brunel.ac.uk/~castjgg/java/shortest_path/shortest_path.html)

Griffith, B. C., Small, H., Stonehill, J. A., y Dey, S. (1974). The structure of scientific literature, II: toward a macro and microstructure for science. *Science Studies*, 4, 339-365.

Grupo SCImago. (2002). *Imago Scientiae - Science Visualization*. <http://scimago.ugr.es/>

Grupo Scimago. (2005). Ranking de instituciones más productivas del sector sanitario español. *El Profesional de la Información*, 14(5), 347-348.

Grupo Scimago. (2006). Análisis de la cobertura de la base de datos Scopus. *El Profesional de la Información*, 15(2), 144-145.

Guerrero-Bote, V., and Moya-Anegón, F. (dir.) (2006). *Indicadores Científicos de Extremadura (WOS 1990-2002)*.

Guerrero Bote, V. P., Moya Anegón, F. d., y Herrero Solana, V. (2002). Automatic extraction of relationships between terms by mean of kohonen's algorithm. *Library & Information Sciences Research* 24, 235-250.

Guerrero Bote, V. P., Moya Anegón, F. d., y Herrero Solana, V. (2002). Document organization using Kohonen's algorithm. *Information Processing & Management* 38, 79-89.

Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2012). A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of Informetrics*, 6(4), 674-688.

Hadjistavropoulos T. (2009). Canadian psychology in a global context. *Canadian Psychology* 50 (1), 1-14.

Hazelkorn, E. (2009). Rankings and the battle for world-class excellence: Institutional strategies and policy choices. *Higher Education Management and Policy*, 21 (1), 55-76.

Herrero, R. (2000). La terminología del análisis de redes: problemas de definición y traducción. *Revista Política y Sociedad* 33, 199-206

Herrero Solana, V. (1999). Modelos de representación visual de la información bibliográfica: aproximaciones multivariante y conexionistas. Tesis Doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación.

Herrero Solana, V. y Moya Anegón, F. d. (2001). Bibliographic displays of web-based OPACs: multivariate analysis applied to Latin-American catalogues. *Libri* 51, 75-85.

Herrero-Solana, V., Ríos Gómez, C. (2005). La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: una revisión bibliográfica (1989-2003). *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 28(1)

Hjørland, B. y Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in information science: domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 46, 400-425.

Hjørland, B. (2002). Domain analysis in information science: eleven approaches -traditional as well as innovative. *Journal of Documentation (JDOC)* 58, 422-462.

Ingwersen, P. (2001). Cognitive perspective of representation. En: V Congreso Isko-España. La representación y organización del conocimiento: metodologías, modelos y aplicaciones, (32-41), Madrid: Ana Extremeño Placer.

Ingwersen, P. y Larsen, B. (2001). Mapping national research profiles in social science disciplines. *Journal of Documentation* 57, 715-740.

Ingwersen, P., Björneborn, L. (2004). Methodological issues of webometric studies. In: Moed, H., Glänzel, W., Schomorch, U. (Eds). *Handbook of quantitative science and technology research: the use of publication and patents statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht. Kluwer, 339-369.

Jacso, P. (2005). As we may search—Comparison of major features of Web of Science, Scopus and Google Scholar citation-based and citation-enhanced databases. *Current Science*, 89(9), 1537–1547.

Jarneving, B. (2001). The cognitive structure of current cardiovascular research. *Scientometrics* 50, 365-389.

Jiménez Contreras, E., Moya Anegón, F. d., y Delgado López-Cózar, E. (2003). The evolution of research activity in Spain. The impact of the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI). *Research Policy* 32, 123-142.

Jiménez-Contreras, E., Robinson-García, N., Cabezas-Clavijo, A. (2011). Productivity and impact of spanish researchers: Reference thresholds within scientific areas . *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 34 (4), 505-525

Jiménez-Contreras, E.; Cabezas-Clavijo, A.; Delgado-López-Cózar, E.; Ruiz-Pérez, R., y Tomás López, M. (2011): Análisis de la producción y actividad científica de la Región de Murcia 1999-2009. Murcia: Fundación Séneca.

Kamada, T. y Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters* 31, 7-15.

Kaski, S., Honkela, T., Lagus, K., y Kohonen, T. (1998). Websom: self-organizing maps of document collection. *Neurocomputing* 21, 101-117.

Klodhal, A. S. (1981). A note of images of social networks. *Social Networks* 3, 197-214.

Kohonen, T. (1985). The self-organizing map. *Proceedings of the IEEE* 73, 1551-1558.

Kohonen, T. (1997). *Self-organizing maps*. Berlin [etc.]: Springer-Verlag.

Krampen G. (2008). The evaluation of university departments and their scientists: Some general considerations with reference to exemplary bibliometric publication and citation analyses for a Department of psychology. *Scientometrics* 76 (1), 3-21.

Krempel, L. (1999). Visualizing Networks with Spring Embedders: Two-mode and Valued Graphs. International Sunbelt Social Network Conference.

Kruskal, J.B. y Wish, M. (1978). *Multidimensional Scaling*.: Sage.

Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica

Kyvik, S. Changing Trends in Publishing Behaviour among University Faculty, 1980-2000. *Scientometrics* 58(1), 35-48. 2003.

Lancho-Barrantes, B. S., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2010). What lies behind the averages and significance of citation indicators in different disciplines? *Journal of Information Science*, 36(3), 371-382.

Lancho-Barrantes, B. S., Guerrero-Bote, V. P., & de Moya-Anegón, F. (2013). Citation increments between collaborating countries. *Scientometrics*, 94(3), 817-831.

Lascuráin Sánchez, M.L., López López, P., González Uceda, L. (1997). Psicología y bibliometría en España. *Revista General de Información y Documentación*, 7 (2)

Leydesdorff, L., De Moya-Anegón, F., & Guerrero-Bote, V. P. (2010). Journal maps on the basis of scopus data: A comparison with the journal citation reports of the ISI. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(2), 352-369.

Leydesdorff, L.; Opthof, T. (2010a). Scopus's source normalized impact per paper (SNIP) versus a journal impact factor based on fractional counting of citations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61 (11), 2365–2369.

Leydesdorff, L.; Opthof, T. (2010b). Normalization at the field level: Fractional counting of citations. *Journal of Informetrics*, 4 (4), 644–646.

Leydesdorff, L.; Rafols, I. (2011). Indicators of the interdisciplinarity of journals: Diversity, centrality, and citations. *Journal of Informetrics*, 5 (1), 87–100.

Lewis-Beck, M.S. (1994). *Factor analysis and related techniques*. London: Sage.

Lewison, G. (1996). The definition of biomedical research subfields with title keywords and application to the analysis of research outputs. *Research Evaluation*, 6, 25-36.

Lewison, G., Dawson, G. (1998c). The effect of funding on the outputs of biomedical research. *Scientometrics*. 41(1-2), 17-27.

Lewison G. (1999). The definition and calibration of biomedical subfields. *Scientometrics*, 46, 529-537.

Lewison G., Paraje, G. (2004). The classification of biomedical journals by research level. *Scientometrics*, 60(2), 145-157.

Liberatore G. , Hermosilla A. (2008). La producción científica Argentina en psicología: Un análisis de la visibilidad e impacto en el ámbito internacional y su comparación con países de la región. *Interamerican Journal of Psychology*, 42 (3), 507-512.

Lieberman, S. y Wolf, K. B. (1997). The Flow of Knowledge: Scientific Contacts in Formal Meetings. *Social Networks*, 19, (3), 271-283.

Lin, X. (1997). Map displays for information retrieval. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 48, 40-54.

Lin, X.; Soergel, D.; y Marchionini, G. (1991). A self-organizing semantic map for information retrieval. In: *Proceedings of the Fourteenth Annual International ACM/SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, ( 262-269), Chicago.

Lin, X., White, H. D., y Buzydlowski, J. (2003). Real-time author co-citation mapping for online searching. *Information Processing & Management*, 689-706.

López, W.L., García-Cepero M.C., Bustamante Aguilar M.C., Silva L.M., López E.A. (2010). Overview of the academic production in Latin American psychology, 2005-2007. *Papeles del Psicólogo* 31 (3), 296-309.

López-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., & Moed, H. F. (2008). The actual citation impact of european oncological research. *European Journal of Cancer*, 44(2), 228-236.

López-Illescas, C., Noyons, C.M., Visser, M.S., Moya Anegón, F., Moed, H. (2009). Expansion of scientific journal categories using reference analysis: How can it be done and does it make a difference?. *Scientometrics*, 79(3), 473-490

López-Illescas, C., Moya Anegón, F., Moed, H. (2011). A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization. *Scientometrics* 88(2), 563-574

López-Piñero, J.M. y Terrada-Ferrandis, M.L. (1993). Veinte años de Investigación Bibliométrica en el Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Valencia.

Luque-Martínez, T. La actividad investigadora de la universidad española en la primera década del siglo XXI: la importancia del tamaño de la universidad. (2013). *Revista española de Documentación Científica*, 36(4).

Mahoney K.T., Buboltz Jr. W.C., Calvert B., Hoffmann R. 2010. Research productivity in select psychology journals, 1986-2008. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 144 (4), 361-411.

Maltrás-Barba, B., Quintanilla-Fisac, M. (1992). *Indicadores de la producción científica. España 1981-1989*, Madrid: CSIC.

Maltrás-Barba, B., Quintanilla-Fisac, M. (1995). *Indicadores de la producción científica. España 1986-1991*, Madrid: CSIC.

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

Marshakova, I. V. (1973). System of document connection based on references. *Nauchno-Tekhnicheskaya Informatiya Series II*, 3-8.

Martínez Arias, R. (1999). *El análisis multivariante en la investigación científica*. Madrid: La Muralla.

McCain, K. W. (1990). Mapping authors in intellectual space: a technical overview. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 41, 433-443.

McCain, K. W. (1991a). Core journal networks and cocitation maps: new bibliometrics tools for serial research and management. *Library Quarterly* 61, 311-336.

McCain, K. W. (1991b). Mapping economics through the journal literature: an experiment in journal cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 42, 291-296.

MacRoberts, M.H. & MacRoberts, B.R. (1996). Problems of citation analysis. *Scientometrics*, 36 (3) 435-444.

Martorell, J. L. y Prieto, J. L. (2008). *Fundamentos de Psicología*, Madrid: Ed. C. A. Ramón Areces.

Merton, R. K. (2000). On the Garfield input to the sociology of science: a retrospective collage. En: B. Cronin y H. B. Atkins (Eds.), *The web of knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield*. Medford, N. J. Information Today, 435-448

Mestre, M.V., Tortosa, F., Samper, P., Nácher, M.J. (2002). Psychology's Evolution through its texts: Analysis of E. R. Hilgard's Introduction to Psychology. *Psicothema*, 14, 4, 810-815

Miguel, S., Moya-Anegón, F., & Herrero-Solana, V. (2008). A new approach to institutional domain analysis: Multilevel research fronts structure. *Scientometrics*, 74(3), 331-344.

Miranda, Ana, Miralles, J. L., Tortosa, F. (1984). La situación actual de la psicología social. *Revista de Historia de la Psicología* 5 (3), 63-84.

Miralles, J. L. (1980). Análisis bibliométrico de la producción científica en psicología: perspectivas españolas. *Análisis y Modificación de Conducta*, 6 (11-12)

Moed, H.F., de Bruin R.E., and van Leeuwen T.N. (1995). New bibliometric tools for the assessment of national research performance: database description, overview of indicators and first applications. *Scientometrics*, 33, 381–442.

Moed, H.F. (2005). *Citation Analysis in Research Evaluation*. Dordrecht (the Netherlands): Springer.

Moed, H. F., Colledge, L., Reedijk, J., Moya-Anegón, F., Guerrero-Bote, V., Plume, A., et al. (2012). Citation-based metrics are appropriate tools in journal assessment provided that they are accurate and used in an informed way. *Scientometrics*, 92(2), 367-376.

Molina, J.L. (2001). *El análisis de redes sociales: una introducción*. Barcelona: Bellaterra.

Molina, J. L.; Muñoz, J.; y Losego, P. (2000). Red y realidad: aproximación al análisis de redes científicas. En: VI Congreso Nacional de Psicología Social, ( 21 p.).

Molina-Molina, S., De-Moya-Anegón, F. (2013) Política nacional y visibilidad internacional. El caso colombiano. *Profesional de la Información* 22 (6) , 529-536.

Morris, S. A., Yen, G., Wu, Z., y Asnake, B. (2003). Time line visualization of research fronts. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)* 54, 413-422.

Morris, T. A. (1998). The structure of medical informatics journal literature . *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)* 5, 448-466.

Moya Anegón, F. d., Herrero Solana, V., y Guerrero Bote, V. P. (1998). Virtual reality interface for accessing electronic information. *Library and information research news* 22, 34-39.

Moya Anegón, F. d.; Herrero-Solana, V.; y Guerrero Bote, V. P. (1998). La aplicación de redes neuronales artificiales (RNA) a la recuperación de la información. En Baró i Queralt, J. and Cid Leal, P. Eds. *Anuari SOCADI de Documentació i informació*, ( 147-164), Barcelona: Societat

Catalana de Documentació i Informació.

Moya Anegón, F. d., Jiménez Contreras, E., y Moneda Carrochano, M. d. I. (1998). Research fronts in library and information science in Spain (1985-1994). *Scientometrics* 42, 229-246.

Moya Anegón, F. d. y Herrero Solana, V. (1999). Investigaciones en curso sobre interfaces gráficos en dos y tres dimensiones para el acceso a la información electrónica. *Cuadernos de Documentación Multimedia* 8.

Moya Anegón, F. d.; Moscoso, P.; Olmeda, C. O.-R. V.; Herrero, V.; y Guerrero, V. (1999). Neurosoc: un modelo de red neuronal para la representación del conocimiento. En: IV Congreso Iско-España EOCONSID'99, (151-156), Granada: MŞ José López-Huertas, Juan Carlos Fernández-Molina.

Moya Anegón, F. d. y Herrero-Solana, V. (2001). Análisis de dominio de la investigación bibliotecológica mexicana. *Información, cultura y sociedad* 5.

Moya-Anegón, F., (dir.) y Solís-Cabrera, F. (Coord.), (2003). Indicadores científicos de Andalucía (ISI, Web of Science. 1998-2001) Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Educación y Ciencia.

Moya Anegón, F. d., Herrero Solana, V., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Alvarez, E., Muñoz Francisco, Olvera-Lobo, D., Fernández-Molina, J. C., García-Santiago, D., Guerrero Bote, V. P., Faba-Pérez, C., López-Pujalte, C., Reyes-Barragán, M., y Zapico-Alonso, F. (2004). Atlas de la Ciencia Española: propuesta de un sistema de información científica. *Revista Española de Documentación Científica* 27, 11-29.

Moya Anegón, F. d., Vargas-Quesada, B., Herrero-Solana, V., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., y Muñoz-Fernández, F. J. (2004a). A new technique for building maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics* 61(1), 129-145.

Moya-Anegón, F. (dir), Corera-Alvarez, E. (coord), (2004b). Indicadores científicos de la producción andaluza en Biomedicina y Ciencias de la Salud (ISI, Web of Science, 1990- 2002). Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Salud.

Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), (2004c). Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: ISI, Web of Science, 1998-2002. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Moya Anegón, F. d., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Herrero-Solana, V., Corera-Álvarez, E., y Muñoz-Fernández, F. J. (2005). Domain analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI-JCR category cocitation. *Information Processing & Management* 41, 1520-1533.

Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), (2005a). Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: ISI, Web of Science, 2004. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Moya-Anegón, F. (dir), Solís-Cabrera, F. (Coord.), (2005b). Indicadores científicos de Andalucía: ISI, Web of Science, 2002. Granada: Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

Moya-Anegón, F. (dir), Corera-Alvarez, E. (Coord. Téc.), (2005c). Indicadores científicos de Galicia (ISI, Web of Science, 1990-2003). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

Moya-Anegón, F. (Dir.), Carretero-Guerra, R. (Coord), Sánchez-Malo, F. (Coord), Solís- Cabrera, F.M. (Coord.), (2006). Indicadores científicos de la producción andaluza en biomedicina y ciencias de la salud. (ISI, Web of Science 2003-2004). Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Salud.

Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Muñoz-Fernández, F., González-Molina, A. (2006). Visualizing and analyzing the Spanish science structure: ISI Web of science 1990-2005. *El profesional de la Información*, 15(4), 258-269

Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), (2007). Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: 1990-2004. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., Muñoz-Fernández, F., González-Molina, A., Herrero-Solana, V. (2007). Coverage analysis of Scopus: a journal metric approach. *Scientometric*, 73(1), 53-78

Moya-Anegón, F., Guerrero-Bote, V. P., Bornmann, L., & Moed, H. F. (2013). The research guarantors of scientific papers and the output counting: A promising new approach. *Scientometrics*, 97(2), 421-434.

Moya-Anegón F, Herrero-Solana V. (2013). *Worldwide Topology of the Scientific Subject Profile: A Macro Approach in the Country Level*. *PLoS ONE*, 8(12)

Myers, D.G. (2000). *“Psicología”*. Madrid. Editorial Médica Panamericana.

Navarrete-Cortes J., Fernández-López, J.A., López-Baena, A., Quevedo-Blasco R., Buela-Casal G. 2010. Global psychology: A bibliometric analysis of web of science publications. *Universitas Psychologica*, 9 (2), 553-567.

Neuhaus, C. & Daniel, H.D. (2008). Data sources for performing citation analysis: An overview. *Journal of Documentation*, 64(2), 193-210.

Norris, M., Oppenheim, C. (2007). Comparing alternatives to the Web of Science for coverage of the social sciences' literature. *Journal of Informetrics*, 1, 161-169.

Notess, G. (2005). Scholarly web searching: Google Schola rand Scirus. *Online*, 29(4).

Noyons, E. C. M. (2001). Bibliometric mapping of science in a science policy context. *Scientometrics*, 50, (1), 83-98.

Noyons, E. C. M. , Moed, H. F., y Luwel, M. (1999). Combining mapping and citation analysis for evaluative bibliometric purposes: a bibliometric study. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 50, (2), 115-131.

Olmeda Gómez, C. et al. (2006). *Indicadores científicos de Madrid (ISI, Web of Science, 1990-2003)*. Madrid: Comunidad de Madrid. Consejería de Educación.

Peiró, J.M., y Carpintero, H. (1983): History of Psychology in Spain through its Journals, in Eckardt, G. y Sprung, L., eds. *Advances in Historiography of Psychology*, Berlín, Deutscher Verlag der Wissenschaften, 229-240.

Persson, O. (1994). The intellectual base and research fronts of JASIS: 1986-1990. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 45, 31-38.

Pfrang H., Schneider W. (2006). International visibility and impact of German Psychological research. *Psychologische Rundschau*, 57 (4), 224-242.

Polanco, X., Francois, C., y Keim J. P. (1998). Artificial neural network technology for the classification and cartography of scientific and technical information. *Scientometrics* 41, 69-82.

Price, D.J.D. (1963). *Little Science, Big Science*, New York, Columbia University Press,

Price, D. d. S. (1965). Networks of scientific papers. *Science* 149, 510-515.

Price, D.J.D. (1978). Towards a model for science indicators. In: Elkana, Y., Lederberg, J., Merton, R.K., Thackray, A., and Zuckerman, H. (Eds.). *Toward a metric of science: The advent of science indicators*. New York: John Wiley, 69-95.

Prieto, J.M., Fernández-Ballesteros, R., Carpintero, H. (1994) Contemporary psychology in Spain. *Annual Review of Psychology*, 45 (1), 51-78.

Rafols, I.; Leydesdorff, L. (2009). Content-based and algorithmic classifications of journals: Perspectives on the dynamics of scientific communication and indexer effects. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 (9), 1823-1835.

Ramirez, E. (2013). La psicología como ciencia. Jaén: Universidad [http://www4.ujaen.es/~eramirez/IntPsi.htm]

Regueiro, C.; Barro, S.; Sánchez, E.; y Fernández-Delgado, M. (1995). Modelos básicos de redes neuronales artificiales. En: S. Barro y J. E. Mira (Eds.), *Computación neuronal* Santiago de Compostela: Universidad, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico.

Ribas Jr. R.C., Portugal C.M., Pitrowsky L.T., da Cunha M.P., Blanco P.R., Gimena R.N.P., Vilarinho Y.C. (2009). Social Psychology in Brazil (1986-2006). A Bibliometric Assessment Based on the PsycINFO. *Interamerican Journal of Psychology*, 43 (3), 532-540.

Rice, R. E., Borgman, C. L., y Reeves, B. (1988). Citation networks of communication journals, 1977-1985. *Human communication research* 15, 256-283.

Rodríguez González, J. M. (1995). Concepto, historia, método y principios de la psicología. En: Blanco Picabia, A. (ed.). *Fundamentos de psicología*. Valencia: Tirant Lo Blanch.

Rodriguez, J.A. (1995). *Análisis estructural y de redes*. Madrid: CIS.

Romo-Fernández, L. M., López-Pujalte, C., Guerrero Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2011). Analysis of europe's scientific production on renewable energies. *Renewable Energy*, 36(9), 2529-2537.

Romo-Fernández, L. M., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2012). World scientific production on renewable energy, sustainability and the environment. *Energy for Sustainable Development*, 16(4), 500-508.

Romo-Fernández, L. M., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2013a). Analysis of the spanish scientific production in renewable energy, sustainability and the environment (scopus, 2003-2009) in the global context. [Análisis de la producción científica española en energías renovables, sostenibilidad y medio ambiente (Scopus, 2003- 2009) en el contexto mundial] *Investigacion Bibliotecologica*, 27(60), 125-151.

Romo-Fernández, L. M., Guerrero-Bote, V. P., & Moya-Anegón, F. (2013b). Co-word based thematic analysis of renewable energy (1990-2010). *Scientometrics*, 97(3), 743-765

Rovira, L.I., Méndez-Vásquez, R.I., Suñén-Pinyol, E., Camí, J. (2007). Caracterització bibliomètrica de la producció científica a Catalunya, 1996-2006. Informe AGAUR-PRBB. Barcelona. <http://bibliometria.prbb.org/ncrcat06>

Ruocco, G., Daraio, C. (2013). An empirical approach to compare the performance of heterogeneous academic fields. *Scientometrics* Volume 97, Issue 3, Pages 601-625.

Sancho, Rosa (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica. *Revista Española de Documentación Científica*, 13 (3-4), 842-865

Salton, G., Allan, J., y Buckley, C. (1994). Automatic structuring and retrieval of large text file. *Communications of the ACM* 37, 97-108.

Salton, G. y Bergmark, D. (1979). A citation study of computer science literature. *Professional Communication, IEEE Transaction* PC-22, 146-158.

Salton, G. y McGill, M.J. (1983). Introduction to modern information retrieval. New York: McGraw-Hill.

Sanz E., Aragón I., y Méndez, A. (1995). The function of journals in disseminating applied science. *Journal of Information Science* 21, 319-323.

Sanz-Casado, E. (2012). Lanzamiento del Observatorio IUNE, una herramienta para el seguimiento de la actividad científica de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 35 (3), 503-505.

Schvaneveldt, R.W. (1990). Pathfinder Associative Networks. Norwood, NJ: Ablex.

Scott, J. (1992). Social network analysis: a handbook. London: Sage.

Scopus [Elsevier] <http://www.scopus.com>

Seglen, P.O., (1997 a). Citations and journal impact factors: Questionable indicators of research quality. *Allergy*, 52, 1050–1056.

Seglen, P.O., (1997 b). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *British Medical Journal*, 314, 498–502.

Seiden, L. S. y Swanson, D. R. (1989). ISI Atlas of Science: Pharmacology 1987, Vol 1 - Inst-SCI-Informat. *Library Quarterly*, 59, (1), 72-73.

Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship

between two documents. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 24, 265-269.

Small, H. (1981). The relationship of information science to the social sciences: a co-citation analysis. *Information Processing & Management*, 17, (1), 39-50.

Small, H. (1993). Macrolevel changes in the structure of cocitation clusters: 1983-1989. *Scientometrics*, 26, (1), 5.

Small, H. (1994). A SCI-MAP case-study: building a map of aids research. *Scientometrics*, 30, (1), 229.

Small, H. (1997). Update on science mapping: creating large document spaces. *Scientometrics* 38, 275-293.

Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 50, (9), 799-813.

Small, H. (2000). Charting pathways through science: exploring Garfield's vision of a unified index to science. En: B. Cronin y H. B. Atkins (Eds.), *The web of knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield*. Medford, N. J. Information Today, 449-473.

Small, H. (2003). Paradigms, citations and maps of science: a personal history. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)* 54, 394-399.

Small, H. y Garfield, E. (1985). The geography of science: disciplinary and national mappings. *Journal of Information Science* 11, 147-159.

Small, H. y Griffith, B. C. (1974). The structure of scientific literature, I: identifying and graphing specialties. *Science Studies*, 4, 17-40.

Small, H. y Sweeney, E. (1985). Clustering the science citation index using co-citations. 1. A comparison of methods. *Scientometrics*, 7, (3-6), 391-409.

Small, H., Sweeney, E., y Greenlee, E. (1985). Clustering the science citation index using co.citations. 2. Mapping science. *Scientometrics* 8, 321-340.

Smith, E; Nolen-Hoeksema, S; Fredickson, B y Loftus, G (2003). *“Introducción a la psicología”*. Madrid. Ed. Thomson.

Sun, Y.-T., Liu, F.-C. (2013). Measuring international trade-related technology spillover: A composite approach of network analysis and information theory *Scientometrics*, 94 (3), 963-979.

The Thomson Corporation. *ISI Web of Knowledge* <http://apps.webofknowledge.com/>

The Thomson Corporation. *ISI Web of Science*  
<http://thomsonreuters.com/social-sciences-citation-index/>

The Thomson Corporation. *ISI Journal Citation Reports*.  
<http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/>

Thurstone, L. L. (1931). Multiple factor analysis. *Psychological review* 38, 406-427.

Torres-Salinas, D., Jiménez-Contreras, E. (2012). Towards bibliometric units in universities: Model and functions. *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 35 (3), 469-480.

Torres-Salinas, D., Robinson-García, N., et. al. (2012). Hacia un ranking bibliométrico de editoriales científicas de libros. Primera aproximación utilizando el ‘Book Citation Index’. *Revista Española de Documentación Científica* 35 (4), 615-620

Tortosa, F. (1985): Las redes de revistas psicológicas como instrumento historiográfico. En Rodríguez, S. (Coord.): *Estudios de Historia de la Psicología. Teoría y métodos de investigación*. Ed. ICE. Universidad de Salamanca. Salamanca.

Tortosa Gil, F., Carpinterol, H., Peiro Silla, J.M. (1987). La psicología americana a través del American Journal of Psychology. *Revista de historia de la psicología*, 8 (1-2), 5-37

Tortosa, F. (1989). La psicología en España a través de algunas de sus revistas. *Papeles del Psicólogo*, 36-37.

Tortosa, F.M. (1980). La Psicología actual a través del "Psychological Abstracts". *Análisis y Modificación de Conducta*, 6 (11-12)

Tsay, M. Y., Xu, H., y Wu, C. W. (2003). Journal co-citation analysis of semiconductor literature. *Scientometrics* 57, 7-25.

Tufte, E.R. (1994). *Envisioning information*. Cheshire: Graphics Press.

Tufte, E.R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Cheshire: Graphics Press.

Tyron, R.C. (1939). *Cluster analysis*. New York: Mc-Graw-Hill.

Van Raan, A.F.J. (2004). Measuring Science. In: Moed, H.F., Glänzel, W., and Schmoch, U. (2004) (eds.). *Handbook of quantitative science and technology research. The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht (the Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 19–50.

Van Leeuwen, T.N., Moed, H.F., Tijssen, R.J.W., Visser, M.S., and Van Raan, A.F.J. (2000). First Evidence of serious language-bias in the use of citation analysis for the evaluation of national science systems, *Research Evaluation*, 9, 155–156.

Van Leeuwen, T.N, van der Wurff, L.J., and Van Raan, A.F.J. (2001). The use of combined bibliometric methods in research funding policy. *Research Evaluation*, 10, 195-201.

Van Leeuwen, T.N., Moed, H.F., Tijssen, R.J.W., Visser, M.S., and Van Raan, A.F.J. (2001). Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance. *Scientometrics*, 51(1), 335-346

Van Leeuwen, Th.N. (2004). Descriptive versus evaluative bibliometrics. In: Moed, H.F., Glänzel, W., and Schmoch, U. (2004) (eds.). *Handbook of quantitative science and technology research. The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems*. Dordrecht (the Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 373–388.

Vargas-Quesada, B., De Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Alvarez, E., & Guerrero-Bote, V. (2008). Development of the spanish scientific landscape: ISI web of science 1990-2005. [Evolución de la estructura científica española: ISI Web of Science 1990-2005] *Profesional De La Informacion*, 17(1), 22-37.

Vargas-Quesada, B., De Moya-Anegón, F. *Visualizing the structure of science*. New York: Springer-Verlag, 2007

Wasserman, S. y Faust, K. (1998). *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

Watts, D. J. y Strogatz, S. J. (1998). Collective dynamics of .small-world. networks. *Nature* 393, 440-442.

Welman, B. (1988). Structural analysis: from method and metaphor to theory and substance. En: B. Welman y S. D. Berkowitz (Eds.), *Social Structures a Network Approach*. Cambridge: University Press, 19-61.

White, H. D. (2000). Toward ego-centered citation analysis. En: B. Cronin y H. B. Atkins (Eds.), *The web of knowledge: a festschrift in honor of Eugene Garfield* New Jersey: Information Today.

White, H. D. (2001). Author-centered bibliometrics through CAMEOs: characterizations automatically made and edited online. *Scientometrics* 51, 607-637.

White, H. D. (2003). Pathfinder networks and author cocitation analysis: a remapping of paradigmatic information scientist. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 54, (5), 423-434.

White, H. D.; Buzydlowski, J.; y Lin, X. (2000). Co-cited author maps as interfaces to digital libraries: designing Pathfinder Networks in the humanities. In: *IEEE International Conference on information visualization*, ( 25-30), London.

White, H. D. y Griffith, B. C. (1981a). Author cocitation: a literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 32, 163-172.

White, H. D. y Griffith, B. C. (1981b). A cocitation map of authors in judgment and decision research. En: B.F. Anderson [et al.] (Ed.), *Concepts in judgments and decision research: definition sources interrelationships, and comments*. New York: Praeger, 261-271.

White, H. D. y Griffith, B. C. (1982). Authors as markers of intellectual space: cocitation in studies of science, technology and society. *Journal of Documentation* 38, 255-272.

White, H. D.; Lin, X.; y McCain, K. W. (1998). Two modes of automated domain analysis: multidimensional scaling vs. Kohonen feature mapping of information science authors. In: *Proceedings of the Fifth International ISKO Conference*, ( 57-61), Würzburg: Ergon Verlag.

White, H. D. y McCain, K. W. (1997). Visualization of literatures. *Annual Review of Information Systems and Technology (ARIST)* 32, 99-168.

White, H. D. y McCain, K. W. (1998). Visualizing a discipline: an author co-citation analysis of information science, 1972-1995. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 49, 327-355.

White, H. D. y McCain, K. W. (1999). In memory of Belver C. Griffith. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 51, 959-962.

Zitt, M., Ramanana-Rahary, A. and Bassecoulard, E. (2005). Relativity of citation performance and excellence measures: From cross-field to cross-scale effects of field normalisation. *Scientometrics*, 63(2), 373-401.

Zulueta, M.A. Cabrero, A. y Bordons, M. (1999). Identificación y estudio de grupos de investigación a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española de Documentación Científica*, 23, 333-347.



# PARTE II

## ANEXO

### ARTÍCULOS PUBLICADOS

**Artículo 1**

La psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005

Psicothema 2008. Vol. 20, No. 3, pp. 465-473

**Artículo 2**

La psicología en el cienciograma de los países iberoamericanos

*Revista Latinoamericana de Psicología* 2008, Vol. 40, No 3, pp. 409-424

**Artículo 3**

La psicología en el dominio científico español a través del análisis de cocitación de revistas

Universitas Psychologica, 2009, Vol. 8 No. 1, pp. 13-26

**Artículo 4**

World Scientific Production in Psychology

[Producción científica en Psicología a nivel mundial]

Universitas Psychologica, 2012, Vol. 11 No. 3, pp. 699-717

# La Psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005

Ana Teresa García Martínez, Vicente P. Guerrero Bote, Benjamín Vargas Quesada\* y Félix Moya Anegón\*  
Universidad de Extremadura y \* Universidad de Granada

El objetivo de este trabajo es desvelar algunos aspectos del dominio científico de la Psicología, en el contexto de la ciencia española visible internacionalmente en las bases de datos Citation Index del Institute for Scientific Information (ISI), representada ésta a través de un mapa. Para ello utilizamos una metodología de cocitación de categorías temáticas (clasificación JCR-Thompson Scientific) que nos facilita la representación de la actividad científica. El mapa resultante permite focalizar el área de Psicología, cuya representación nos servirá como base de información para el análisis de la disciplina en el ámbito científico con visibilidad internacional. Con este estudio se ofrece una visión empírica de la estructura que subyace en la Psicología, esto es de importancia puesto que la mayoría de los científicos tienen una idea intuitiva de esta estructura, que puede o no corresponderse con la realidad, pero de esta manera se les presenta una visión global de toda la disciplina que favorece el análisis objetivo de la misma en función del comportamiento de los científicos en cuanto afecta a sus pautas de comunicación a través de los canales formales establecidos.

*Psychology in the Spanish scientific domain through categories cocitation of Journal Citation Report 1990-2005.* This work aims to reveal some aspects of the scientific domain of Psychology, in the context of the internationally visible Spanish science in the databases of the Citation Index of The Institute for Scientific Information (ISI), which is represented by a map. We used the methodology of cocitation of thematic categories (JCR-Thompson Scientific), with which we obtained a representation of the scientific activity. The resulting map allowed us to focus on the area of Psychology, whose representation acts as database for the analysis of this discipline in the scientific field with international visibility. This study offers an empirical view of the underlying structure of Spanish Psychology. This is important because most scientists have an intuitive idea of this structure, but this may or may not be real. This way, we present a global vision of the entire discipline that favours its objective analysis as a function of scientists' behaviour as it affects their patterns of communication through the established formal channels.

En la década de los sesenta De Solla Price inicia la definición de la representación de la ciencia mediante mapas, aunque hasta la década de los setenta y ochenta no se propone una metodología que haga posible esta representación (Leydesdorff, 1987). En la década de los noventa se introduce la base conceptual que fundamenta esta metodología, se trata del Análisis de Dominio de Hjørland (1995).

Los mapas de la ciencia muestran la topología de la ciencia en varios niveles de agregación (Garfield 1985). Un mapa de la ciencia es una representación espacial de la forma en que las disciplinas, campos, especialidades, y los autores o trabajos individuales se relacionan entre ellos tal como lo muestra su proximidad y sus posiciones relativas en el mapa. Esto es análogo a la forma en que los mapas geográficos muestran las relaciones de las características físicas o políticas de la Tierra (Small 1999).

El primer estudio de Small y Griffith (1974) se ideó para probar dos hipótesis, una es que la ciencia se conforma como una estructura de especialidades que pueden ser definidas por medios objetivos. La otra era que una medida de citación particular del interés común entre dos documentos era una forma práctica de definir la estructura.

La medida que usaron fue la intensidad de cocitación, que es el número de documentos que han citado un determinado par de documentos. La intensidad de cocitación es una característica variable en el tiempo, lo que está en sintonía con la naturaleza dinámica de la estructura científica. La razón que sustenta el uso de la intensidad de cocitación era que su variabilidad era causada por los movimientos en los focos de la investigación y sus relaciones (Small, 1973). Marshakova también observó esta característica en su artículo sobre la utilización de las citas de referencia para la clasificación de la literatura (1973).

El método de cocitación lo sintetiza (McCain 1990) en un esquema relativo al Análisis de Cocitación de Autores pero que es perfectamente generalizable a otras unidades de análisis (Guerrero-Bote et al, 2002; Faba-Pérez et al, 2003). Dicho método supone la aplicación de un gran aparataje estadístico con varios pasos sucesivos como hallar las correlaciones entre los patrones de coci-

tación de los distintos elementos, análisis de cluster, análisis factorial y escalamiento multidimensional (Multidimensional Scaling, MDS).

Es un hecho aceptado por la comunidad investigadora, que cuando dos documentos cualesquiera son citados conjuntamente en un tercer documento, los autores del tercer documento han hallado una relación entre ambos documentos. Por esta razón se asume que la frecuencia con la que dos documentos son citados conjuntamente (cocitados) representa el grado de afinidad de los mismos según el punto de vista del autor/es citantes, y por extensión de los diferentes agregados que forman los documentos (autores, revistas, palabras, categorías JCR, clases ANEP) (Vargas-Quesada 2007).

Recientemente se han comenzado a aplicar técnicas de redes sociales que se centran en la representación y estudio de entidades, como nodos, y sus relaciones, como enlaces, buscando estructuras de redes (Borner 2003). Sin embargo, en ciertos tipos de problemas una maraña de enlaces no permite ver las relaciones principales.

El primero en plantearse el uso de redes Pathfinder o PFNETs en la citación fue *Chen* (1999), aunque recientemente se han desarrollado algoritmos que dan lugar al mismo tipo de redes pero aliviando enormemente el coste computacional como el binary pathfinder (Guerrero-Bote et al., 2006).

La aplicación del método compuesto por estos dos algoritmos y la cocitación como medida de similitud ha supuesto un gran avance, puesto que se puede interpretar en un solo paso lo que antes requería un conjunto de complejos pasos (White, 2003). Con este método lo que importa no es el lugar en el que se representa los nodos sino los enlaces entre los nodos, así PFnets por sí sola es capaz de mostrar lo que ocurre en una disciplina (Guerrero-Bote et al., 2006).

En este sentido precisamente ha trabajado el grupo SCImago, ampliando el método a las categorías temáticas como entidades de cocitación y unidades de medida (Moya-Anegón, 2004), demostrando la viabilidad de esta metodología a través de la representación y análisis de un dominio de grandes dimensiones y dando lugar a lo que han definido como Scientogramas.

En este trabajo se va a analizar el Scientograma de España poniéndolo en relación con el del mundo focalizando la Psicología como disciplina constituyente de la ciencia española. Nuestra hipótesis es que mediante la utilización de los resultados de la actividad científica contemplados en las bases de datos del ISI, y por tanto integrando los juicios de los científicos visibles internacionalmente, a través de los correspondientes Scientogramas se podrá desvelar la estructuración de esta disciplina en sus correspondientes categorías, así como la ubicación de estas dentro del sistema científico español.

En España existen estudios cuantitativos previos sobre la investigación en esta disciplina, que abordan aspectos distintos al que aquí presentamos,

Por una parte encontramos los monográficos, nº 81 y 82, de *Papeles del Psicólogo* del año 2002, bajo el título genérico «líneas de investigación en la Psicología española (1989-1998)», esta investigación se aborda desde las distintas áreas de conocimiento en que se divide esta disciplina en España: Estadística, Metodología y Teoría Psicométrica (García-Pérez, 2002); Procesos Psicológicos Básicos, Historia de la Psicología y otros asuntos (Igoa 2002); Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico (Sanz, 2002); Psicología Evolutiva y de la Educación (Sánchez, 2002); Psicología Social (Blanco, 2002); Psicobiología (Herreros de Tejada, 2002).

Estos trabajos aplican una metodología en la que incorporan datos, extraídos de distintas bases de datos especializadas, sobre la temática de los artículos publicados por profesores numerarios de la Universidad Española cuyo objetivo es ilustrar sobre las líneas de investigación. Ortiz-Recio y otros (2003) hacen una revisión crítica de estos estudios argumentando que adolecen de problemas de criterio y procedimiento.

En esta misma línea se encuentra el trabajo de Gallardo (1996), donde intenta apuntar las tendencias de la investigación psicológica a partir de la exploración bibliométrica de las temáticas tratadas en la literatura española. De igual manera se comporta el trabajo de Civera y Tortosa (2001) respecto a la clasificación temática de la investigación psicológica,

Otros trabajos bibliométricos sobre Psicología se centran en los aspectos de productividad y colaboración (Lascurain, y otros 1997).

Por su parte Alcaín Partearroyo y Carpintero (2001) realizan un estudio sobre la posición internacional de los autores españoles en psicología en base a su producción en revistas internacionales.

En otro sentido se encuentran los estudios de Alcaín y Román (2005), que realizan una valoración de las revistas españolas de psicología, así como el análisis de sus referencias para establecer los hábitos de publicación y cita de los autores españoles.

Por otra parte Jesús-Nicasio García y otros (2005) analizan la especialidad de Psicología del desarrollo y de la educación en la revista *Psicothema*.

#### Material y método

Los Scientogramas utilizados se basan en los datos de las publicaciones producidas en los distintos dominios. No obstante, como es ampliamente conocido, no todas las publicaciones tienen el mismo valor para los científicos. Si bien es difícil establecer una clara diferencia entre las publicaciones de un cierto nivel y las que no lo tienen, está ampliamente aceptado considerar a las que se encuentran en las bases de datos Citation Index del Institute for Scientific Information (ISI) como las publicaciones más importantes en cada área temática.

Entre las razones que tenemos para utilizar estas bases de datos prima la de la estructura de éstas, pues es la única base de datos comercial que incluye las citas que los trabajos reciben de otros autores como apoyo de su investigación. Actualmente existen bases de datos bibliográficas especializadas en Psicología, tales como *PsycINFO* y *PSICODOC*, pero no son adecuadas a nuestro método de estudio por carecer de la información de citas propia que necesitamos. Lo que nos conduce a aceptar el uso de las bases de datos ISI a pesar de sus limitaciones tanto en lo que se refiere a la cobertura de las distintas disciplinas como a la nacionalidad de las revistas.

El Scientograma de España resulta al aplicar la metodología de cocitación, Pathfinder y Kamada-Kawai a los 372.000 documentos científicos españoles recogidos en las bases de datos del ISI entre los años 1990-2005, y agruparlos en las categorías de sus 8142 revistas aceptadas en el JCR. Los enlaces muestran las interacciones más relevantes que se producen entre categorías y expresan el punto de vista consensuado de 1.228.905 autores por medio de sus 9.550.959 citas.

Específicamente para el estudio del dominio de Psicología se acota la información de la base de datos a la producción científica española en esta disciplina, de forma que se caracteriza porque

existen 7963 autores que publican 5255 documentos en 342 revistas aceptadas por el JCR y a las que se les ha hecho corresponder las 11 categorías de psicología contempladas por el JCR. El número total de citas recogidas en esta base es de 144.445.

Para conseguir una visión global de la estructura geográfica del dominio español, realizamos un análisis macroestructural centrado en las áreas temáticas de la investigación científica. Así observamos que el scientograma de España consta de varias áreas temáticas, se aprecian unas pocas áreas de gran tamaño y muchas de tamaño reducido, reflejando así la naturaleza hiperbólica de las distribuciones bibliométricas (Small, Garfield 1985), lo que pone de manifiesto el patrón centro-periferia, donde una gran área central hace de nodo de conexión a otras más pequeñas que la circundan.

A partir de aquí nos centramos en primer lugar en identificar cómo se conecta la Psicología al entramado científico español, en segundo lugar evidenciamos la configuración de la psicología contemplando cómo se relacionan las categorías de psicología entre sí, en tercer lugar reflejamos la relación de las categorías psicológicas con otras no psicológicas, y por último detectamos el papel de la psicología como integradora de otras áreas de conocimiento o disciplinas al esquema de la ciencia en España.

El patrón de conexión se pone de manifiesto siguiendo la ruta que enlaza la categoría genérica de psicología con la más central de las categorías en el mapa, *Bioquímica y Biología Molecular*. La ruta de integración nos da información sobre la naturaleza científica de origen de esta disciplina.

La configuración de la psicología como disciplina la dibujamos a partir de las relaciones existentes entre las diferentes categorías de psicología. Estas relaciones están sustentadas en la fortaleza con la que los documentos las cocitan, por lo que los documentos más fuertemente cocitados nos proporcionan los argumentos que justifican la relación entre dos categorías psicológicas.

Las categorías de psicología pueden estar conectadas a otras categorías que no sean de psicología. El resultado de estas relaciones puede ser indicativo del vínculo existente entre las mismas que puede variar de unos dominios a otros.

En algunos dominios, como es el caso del español, la psicología puede formar parte también de la ruta de integración de otras disciplinas. Esto es indicativo de formar parte del origen de estas otras disciplinas.

## Resultados

Las posiciones centrales en el mapa las ocupan las disciplinas biomédicas en particular la bioquímica que como sucede en otros dominios científicos es el nodo de la red con mayor grado. Esta posición central de las disciplinas biomédicas facilita la conexión entre las tecnologías y ciencias básicas (derecha) y las humanidades y ciencias sociales (izquierda), lo que ayuda a conformar la topología general del mapa. Por otro lado y como se verá después, este modelo topológico de la ciencia es muy común en los países científicamente más desarrollados y, por supuesto, en el dominio mundial cuya estructura viene determinada por las características de los países científicamente más productivos.

Podemos decir que la ciencia española se caracteriza por estar constituida por un núcleo principal, es la zona central de mayor concentración, aglutina las ciencias básicas y la medicina. Sus ramas se diversifican para representar especialidades de estas ciencias básicas, como las Geociencias, la Agricultura, la Psicología, y la parte más literaria de las Humanidades {Literatura, Poesía, Teatro, excepto lo relativo a crítica y teoría literaria en conexión con la literatura alemana escandinava, holandesa} a través de la Psicología.

La rama Quimicofísica da lugar a una zona que aglutina las tecnologías y sus fundamentos matemáticos. Precisamente los métodos matemáticos son incorporados a las ciencias sociales, estos hacen de nexo de unión entre estas dos áreas, a su vez las ciencias sociales se relacionan con la parte más humanista de las humanidades {Arte y Humanidades en General, Historia, Religión} a través de la historia de las ciencias sociales; en tanto que la rama tecnológica se caracteriza fundamentalmente por la ciencia de los materiales y la ingeniería electrónica derivados de la física aplicada.

En el mapa de España la Psicología forma un área específica bien definida dentro de la rama de neuropsicología, se conecta a Bioquímica y Biomedicina a través de las Neurociencias y la Psiquiatría, por lo que podríamos decir que adolece de un carácter biomédico.

PSICOLOGÍA, es un área temática que está representada por diez categorías que responden a diez especialidades de psicología, a saber, *Psychology, Applied / Psychology, Biological / Psychology, Clinical / Psychology, Developmental / Psychology, Educational / Psychology, Experimental / Psychology, Mathematical / Psychology, Multidisciplinar / Psychology, Psicoanalysis / Psychology, Social*. Estas categorías identifican las distintas especialidades de Psicología, así pues la forma en que se conecten entre ellas o a otras categorías nos dirá cómo está estructurada esta disciplina. Por ello vamos a centrarnos en descubrir su relación a través de la temática de los documentos que cocitan a ambas categorías; en este sentido cabe señalar que cuanto mayor sea la producción de una categoría más posibilidades tiene de ser cocitada y por tanto también mayor será la fortaleza de la relación, por ello mostramos en orden decreciente la producción de las categorías psicológicas y de las que tienen relación con ellas.

En el mapa se aprecia que la ruta de conexión de la psicología con la ciencia española es *Biochemistry&MolecularBiology - Neurosciences - Psychiatry - Psychology*.

Los documentos que dan lugar a la relación entre las categorías *Biochemistry&MolecularBiology - Neurosciences*, en general abordan estudios relativos al cerebro, la fisiología neural, y su función en la salud y la enfermedad. El mayor grado de relación se produce cuando tratan estudios de neuropéptidos, neuroquímica,

Tabla 1  
Número de revistas usadas por autores españoles en las categorías ISI de Psicología

Categoría	Utilizadas	Totales	% utilizadas
Psychology	114	176	64,77
Psychology, applied	41	61	67,21
Psychology, biological	17	19	89,47
Psychology, clinical	63	105	60,00
Psychology, developmental	38	58	65,52
Psychology, educational	25	89	28,09
Psychology, experimental	65	80	81,25
Psychology, mathematical	13	14	92,86
Psychology, multidisciplinary	69	108	63,89
Psychology, psychoanalysis	5	16	31,25
Psychology, social	28	50	56,00

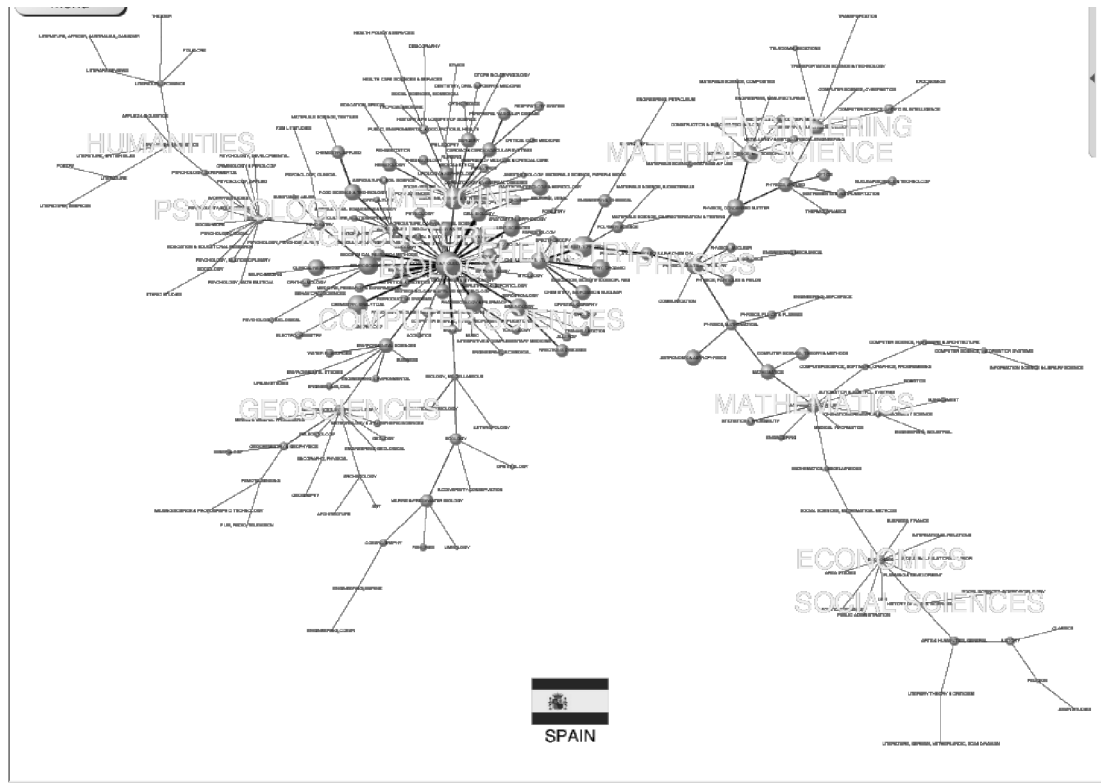
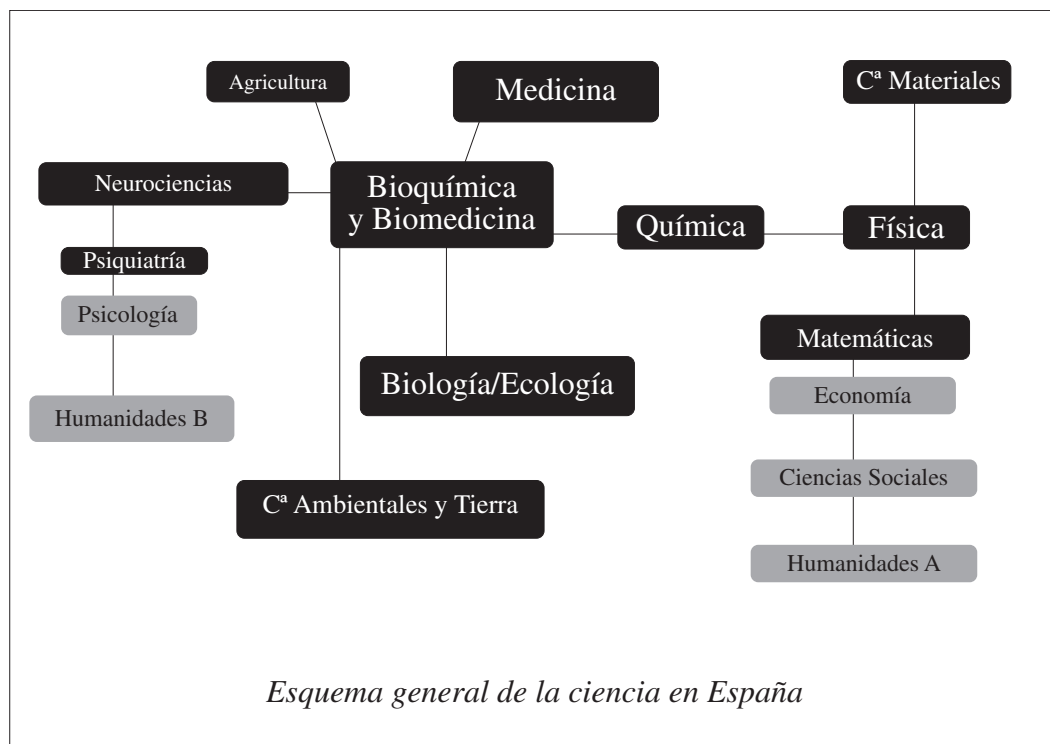


Ilustración 1. Scientograma de España



Esquema general de la ciencia en España

■ Science Citation Index

■ Social Science Citation Index

Ilustración 2. Esquema general de la ciencia en España

desarrollo neural, y enfermedades del sistema nervioso, investigaciones que generalmente se hacen bajo experimentación animal.

Neurosciences - Psychiatry, es una relación sustentada, tal y como manifiestan los documentos que más fuertemente cocitan las Neurociencias y Psiquiatría, en estudios que están enfocados al tratamiento clínico de las enfermedades mentales

La relación *Psychiatry - Psychology* está provocada por los documentos de cocitación que tratan fundamentalmente propuestas para tratar los desordenes mentales más frecuentes en la actual sociedad (anorexia, depresión, estrés), así como el análisis de determinadas intervenciones en enfermedades tradicionales (esquizofrenia, trastorno bipolar).

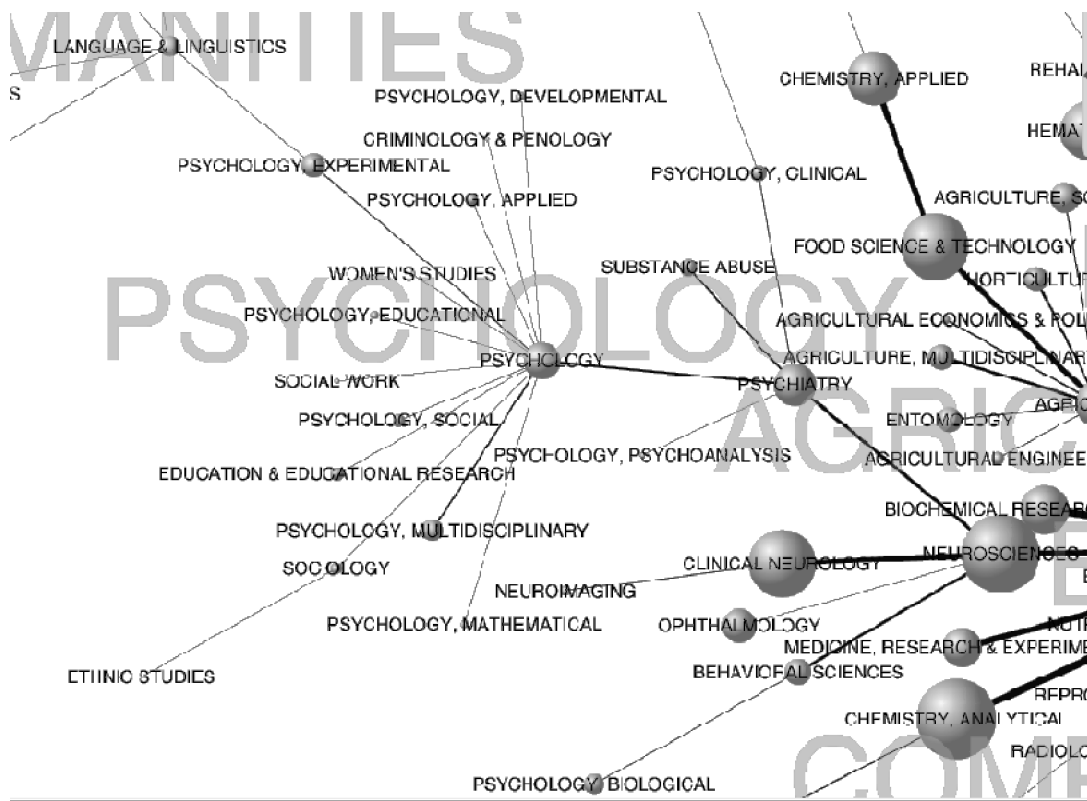


Ilustración 3. El área de Psicología en el Scientograma de España

Posición	Total	ISI's sujet categories	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
5	11864	Neurosciences	269	311	462	506	552	640	670	636	926	796	950	795	1051	1019	1076	1205
51	3567	Psychiatry	48	68	93	100	88	91	114	154	163	215	299	249	364	362	631	528
67	2607	Psychology	35	37	215	130	101	119	223	143	182	216	493	257	85	106	151	114
102	1293	Behavioral sciences	41	38	38	52	42	61	36	76	67	98	95	135	106	125	119	164
114	1075	Psychology, experimental	23	28	35	31	41	34	50	54	74	113	74	85	90	83	125	135
120	945	Psychology, multidisciplinary	0	0	0	3	1	0	0	3	2	1	13	211	197	272	242	
135	749	Psychology, biological	19	21	23	24	64	35	26	39	81	85	28	51	48	106	63	36
149	497	Psychology, clinical	4	5	16	15	27	18	31	40	47	38	37	33	29	45	52	60
172	317	Psychology, social	9	15	10	14	14	14	15	25	11	17	25	24	40	30	29	
179	258	Psychology, applied	1	2	7	5	17	5	15	9	9	15	23	21	24	30	30	45
199	148	Psychology, developmental	3	2	4	6	3	9	7	11	5	5	21	13	14	14	18	13
202	139	Psychology, mathematical	4	4	13	7	7	3	8	8	10	8	9	7	14	11	12	14
208	109	Psychology, educational	1	0	4	4	3	5	9	7	8	6	6	14	9	9	12	12
219	66	Psychology, psychoanalysis	0	2	1	1	1	0	0	2	11	5	5	8	15	2	8	5

Tabla de producción de las categorías de Psicología y de las relacionadas con ella

Hasta aquí hemos visto el tronco mediante el que se incorpora la Psicología a la ciencia española, ahora analizaremos el campo propiamente dicho.

La mayoría de las especialidades de Psicología están conectadas a su categoría genérica, excepto Psicología Biológica que se relaciona con Neurociencias a través de la categoría *Behavioral Sciences*, y Psicoanálisis y Psicología Clínica que se conectan directamente a la categoría *Psychiatry*.

En el primero de los casos, *Psychology, Biological*, tiene su razón de relación debido a que esta especialidad aborda la base biológica de los procesos y estados psicológicos, por tanto se incluyen todos los documentos relativos a biopsicología, psicofisiología, psicofarmacología y también la psicología comparativa; estos temas justifican su ubicación próxima al área biológica y médica del mapa.

El segundo de los casos, El trío categórico *Psyanalysis - Psychiatry - Psychology, Clinical* justifica su relación por la temática que aborda la psiquiatría relativa a los orígenes, el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos mentales, emocionales y de la conducta; por eso la psicología clínica al combinar la terapia psicológica y el tratamiento clínico se encuentra en estrecha relación con la Psiquiatría. De forma similar se relaciona Psicoanálisis porque es una modalidad específica de diagnóstico y tratamiento centrada en traer a la conciencia del enfermo lo psíquico reprimido en él.

De la categoría *Psychology, Clinical* depende directamente la categoría *Family Studies*, esto es debido a que esta última por naturaleza es interdisciplinar, pero indica que en España está fuertemente relacionada con la terapia de familia que es una de sus temáticas principales, así lo demuestran los documentos que dan lugar a esta relación

Por otra parte existen categorías distintas a las de Psicología que se conectan directamente a ella, como son *Social Work / Women's Studies / Education & Educational. Research / Sociology / Criminology & Penalogy*.

La relación entre Psicología y Estudios de la Mujer viene dada por la interdisciplinariedad de esta última, aunque en España su situación en el mapa indica que el tema predominante es de psicología de la mujer y no tanto el de ámbito político o estudios de género o el feminismo, entre otros. También es cierto que esta relación se basa en una pobre producción documental, por tanto es posible que no esté bien representada.

Relación entre Psicología y Trabajo Social se sustenta en la conjunción de temas relativos a los servicios sociales, bienestar público, personas sin techo, asesoramiento familiar, abuso y bienestar de niños, trabajo social de grupos, trabajo social gerontológico, administración del trabajo social, educación del trabajo social. Esta relación viene avalada por los documentos que cocitan ambas categorías, aunque como en el caso anterior la pobre producción científica no provoque una buena representación.

La relación entre Psicología y la categoría Investigación Educativa se establece en base a un amplio abanico temático de educación, desde la teórica hasta la aplicada, se incluyen documentos sobre pedagogía y metodología así como historia de la educación, lectura, estudios curriculares, política de educación, y la sociología y la economía de la educación, así como el uso de los ordenadores en la clase. Tal y como se observa en los documentos de cocitación, su relación se fundamenta principalmente en los factores psicológicos que influyen en determinados aspectos metodológicos y pedagógicos de la educación.

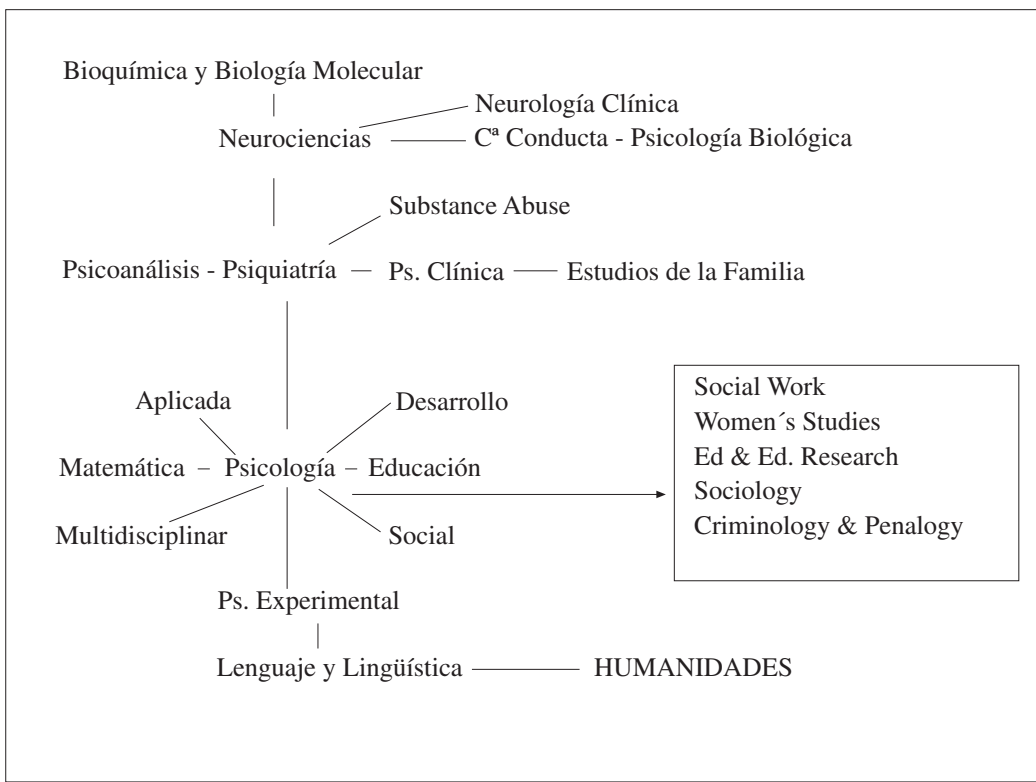


Ilustración 5. Esquema del Área de Psicología en el mapa de España



En cuarto lugar, La psicología española es un área intermedia-ria que conecta las ciencias básicas y de la vida con las Humanidades a través de la lingüística, sin embargo la psicología mundial es un área terminal, solamente está conectada a las ciencias básicas. Y por otra parte, las humanidades a nivel mundial se conectan a través de la economía y la historia, es decir a través de las ciencias sociales.

En quinto lugar, las categorías no psicológicas que se conectan a la categoría genérica, que en España son cinco y cuatro en el mundo, difieren en dos y coinciden en otras dos, *Criminology&Penalogy* y *Education&Educational Research*, mientras que en España están presentes *Social Work*, *Women´s studies*, y *Sociology*, en el mundo la conexión se hace con *Social Science*, *Interdisciplinary* y *Ergonomics*. No obstante si lo comparamos en su globalidad sin tener en cuenta a qué categoría psicológica se unen, la diferencia disminuye, ya que de las 7 categorías no psicológicas con las que se relacionan tanto la psicología de España como la Mundial, solamente discrepan en *Ergonomics*, *Social Science Interdisciplinary* y *Women´s Studies*.

Discusión y conclusiones

Para abordar la fase de análisis de una disciplina científica en función de la representación resultante del mapa, obtenido mediante la visualización del dominio científico español, hemos demostrado la utilidad de seguir un esquema basado en las categorías que lo componen y la topología resultante de sus interrelaciones:

- Patrón de conexión al centro del mapa, es decir, a través de qué categorías se conecta a la central, lo que va a determinar la naturaleza predominante de la disciplina.

- Topología del área de conocimiento, es decir, cómo se relacionan las categorías de psicología entre sí.
- Relación de las categorías de psicología con otras categorías no psicológicas
- Identificación del carácter intermediario de la disciplina, o sea, si hace de puente de conexión a otras disciplinas o áreas científicas.
- Nivel de ajuste al modelo de desarrollo científico de los países más desarrollados.

La psicología en España se caracteriza por ser una disciplina coherente, es decir todas sus especialidades suelen estar relacionadas entre sí, por lo que en el mapa la concentración de estas categorías delimita perfectamente esta área. Es un área temática que tiene un fundamento biomédico pues está conectada a esa zona a través de Psiquiatría y Neurociencias. Y, por otra parte, sirve como disciplina puente entre las Neurociencias y la Lingüística. Así mismo, su relación con las otras cinco disciplinas no psicológicas analizadas, le confiere un carácter interdisciplinar, fundamentalmente enfocado al ámbito social.

Por otra parte, el esquema de la investigación española en psicología resulta bastante similar a la investigación mundial en psicología. Las diferencias principales son cuatro:

- las categorías no psicológicas *Ergonomics*, *Social Science Interdisciplinary* deberían iniciar una relación con el área de psicología;
- se debería especificar más la relación psicológica con trabajo social a través de los estudios de familia;
- la psicología matemática debería evolucionar hacia las ciencias sociales más que estar enclavada en la temática biomédica;

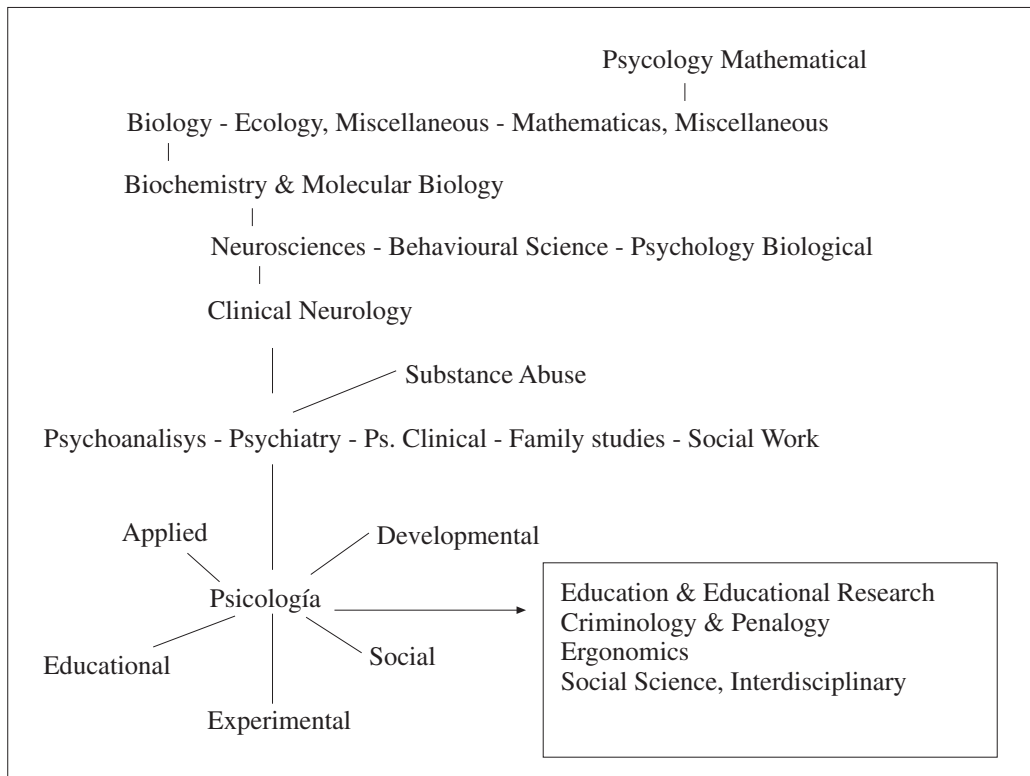


Ilustración 7. Esquema del área de Psicología en el Mapa del Mundo

d) establecer una tendencia hacia la especialización psicológica de forma que la no asignación de la categoría multidisciplinar provoque su desaparición, consiguiendo así incrementar el volumen del resto de especialidades.

Para investigaciones futuras sería recomendable realizar estudios con unidades de análisis más pequeñas, como revistas y autores que nos informen sobre la estructura intelectual y los frentes de investigación de la disciplina, así como estudios temporales evolutivos de esta disciplina, que nos informen sobre la dinámica de su trayectoria intelectual.

De esta manera podríamos abordar el análisis comparativo entre estos estudios con los estudios previos citados en la introduc-

ción, puesto que trabajan con unidades de análisis menores a la categoría (autor / revista), por lo que esta cuestión no puede ser abordada en este estudio.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Junta de Extremadura-Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación y el Fondo Social Europeo, como parte del proyecto de investigación PRJ06A200 y por el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) como parte de los proyectos SEJ2004-08358-CO2-01 y SEJ2004-08358-CO2-02.

#### Referencias

- Alcain, M.D., y Román, A. (2005). Hacia una valoración integrada de las revistas españolas de ciencias sociales y humanas: las revistas de psicología. *Psicothema*, 7(2), 179-189.
- Blanco, A., y Corte, L. (2002). La década 1989-1998 en la psicología española: un análisis de la investigación en psicología social. *Papeles de Psicólogo*, 82, 25-43.
- Börner, K., Chen, Ch., y Boyack, K.W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 179-255.
- Chen, C. (1999). Information visualization and virtual environments. Berlín: Springer
- Costa, J. (1998). La esquemática: visualizar la información. Barcelona: Paidós.
- De Solla-Price, D.J. (1965). Networks of scientific papers. *Science*, 149, 510-515.
- Ding, Y., Chowdhury, G.H., y Foo, S. (2000). Journal as markers of intellectual space: Journal co-citation analysis of Information Retrieval area, 1987-1997. *Scientometrics*, 47(1), 55-73.
- Faba-Pérez, C., Guerrero-Bote, V.P., y Moya-Anegón F. (2003). Data mining in a closed Web environment. *Scientometrics*, 58(3), 623-640.
- Fernández, J. (2002). Líneas de investigación en la psicología española (1989-1998). *Papeles de Psicólogo*, 81, 3-10.
- García, J.N., Caso, A.M., Hidalgo, R., Arias-Gundín, O., y Núñez, J.C. (2005). La psicología del desarrollo y de la educación en los últimos quince años de *Psicothema*. *Psicothema*, 17(2), 190-200.
- García Pérez, M.A. (2002) La década 1989-1998 en la psicología española: un análisis de las líneas de investigación en estadística, metodología y teoría psicométrica. *Papeles de Psicólogo*, 81, 11-23
- Garfield, E., Sher, I.H., y Torpie, R.J. (1964). The use of citation data in writing the history of science. Philadelphia: Institute for Scientific Information.
- Garfield, E., Sher, I.H., y Torpie, R.J. (1985). The geography of science: Disciplinary and national mappings. *Journal of Information Science*, 11, 147-159.
- Guerrero-Bote, V.P., Reyes-Barragán, M.J., Moya-Anegón, F., y Herrero-Solana, V. (2002). Methods for the analysis of the uses of scientific information: The case of the University of Extremadura (1996-7). *LIBRI*, 52(2), 99-109.
- Guerrero-Bote, V.P., Zapico-Alonso, F., Espinosa-Calvo, M.E., Gómez-Crisostomo, R., y Moya-Anegón, F. (2006). Binay Pathfinder: An improvement of the Pathfinder Algorithm. *Information Processing & Management*, 42(6), 1484-1490.
- Herrero Solana, V. (1999). Modelos de representación visual de la información bibliográfica: aproximaciones multivariante y conexionistas. Tesis doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación.
- Herreros de Tejada, P., y Muñoz Tedó, C. (2002). La década 1989-1998 en la psicología española: un análisis de la investigación en psicobiología. *Papeles de Psicólogo*, 82.
- Hjorland, B., y Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in Information Science: Domain-Analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 46(6), 400-425.
- Igoa, J.M. (2002). La década 1989-1998 en la psicología española: análisis de la investigación sobre procesos psicológicos básicos. *Papeles de Psicólogo*, 81, 24-53.
- Kamada, T., y Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31, 7-15.
- Leydesdorff, L. (1987). Various methods for the mapping of science. *Scientometrics*, 11(5-6), 295-324.
- Marshakova, I.V. (1973). System of document connection based on references. *Nauchno-Tekhnicheskaya Informatsiya, Series II*, 3-8.
- Martin, B.R., e Irvine, J. (1983). Assessing basic research: Some partial indicators of scientific progress in radio astronomy. *Research Policiv*, 12, 61-90.
- McCain, K.W. (1991). Mapping economics through the journal literature: An experiment in journal cocitation análisis. *Journal of the American Society for Information Science*, 42(4), 290-296.
- Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Herrero Solana, V., Corera-Álvarez, E., y Muñoz-Fernández, F.J. (2004). A new technique for buildings maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61(1), 129-145.
- Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Herrero Solana, V., y Muñoz-Fernández, F.J. (2005). Domain analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI-JCR category cocitation. *Information Processing & Management*, 41(6), 1520-1533.
- Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F.J., y Herrero Solana, V. (2006). Visualización y análisis de la estructura científica española: ISI Web of Science 1990-2005. *El Profesional de la Información*, 15(4), 258-269.
- Ortiz-Recio, G., Poveda-Vera, J., Teva-Álvarez, I., Valor-Segura, I., y Vico-Fuillerat, C. (2003). Líneas de investigación en la psicología española (1989-1998): una revisión crítica. *Papeles de Psicólogo*, 84, 53-57.
- Sánchez, E., y García, J.N. (2002). La década 1989-1998 en la psicología española: un análisis de las investigaciones en psicología evolutiva y de la educación. *Papeles de Psicólogo*, 82, 3-24.
- Sanz, J. (2002) La década 1989-1998 en la psicología española: análisis de la investigación en personalidad, evaluación y tratamiento psicológico. *Papeles de Psicólogo*, 81, 54-87.
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9), 799-813.
- Small, H. (2003). Paradigms, citations and maps of science: A personal history. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54, 394-399.
- Schvaneveldt, R.W. (1990). Pathfinder Associative Networks. Norwood, NJ: Ablex.
- Vargas-Quesada, B., y Moya-Anegón, F. (2007). Visualizing the structure of science. New York: Springer-Verlag.
- White, H.D (2003). Pathfinder networks and author cocitation analysis: A remapping of paradigmatic information scientists. *Journal of the American Society for Information Science*, 54(5), 423-434.



## LA PSICOLOGÍA EN EL CIENCIÓGRAMA DE LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS

ANA TERESA GARCÍA MARTÍNEZ<sup>1</sup>, VICENTE GUERRERO BOTE  
*Universidad de Extremadura*

BENJAMÍN VARGAS QUESADA

y

FÉLIX MOYA-ANEGÓN,  
*Universidad de Granada*

### ABSTRACT

The objective of this study is to compare the scientific representation of Psychology in the different Latin-American countries. We use a methodology of subject categories cocitation (JCR-Thomsom Cia, Subject Category Listing) which facilitates the representation of the scientific activity, the resulting maps permit us to focus on the Psychology Area, whose representation will serve as information base for the analysis of the discipline in each country scope, with international visibility. This is an empirical view of the underling structure in the Psychology in the countries studied and this is interesting since the majority of scientist have an intuitive idea of this structure which may or may not correspond to reality. Nevertheless our representation show an objective global view based on the scientist formal communication behavior. With this model an objective comparison of the Psychology research in the eight most important Latin-American countries is carried out.

*Key words:* scientific communication, Latin American psychology, sciences, Web of Knowledge.

---

<sup>2</sup> Correspondencia: ANA TERESA GARCÍA MARTÍNEZ, Universidad de Extremadura, Departamento de Información y Comunicación. Plazuela Ibn Marwan, s/n 06001 Badajoz (España) correo electrónico: atmar@alcazaba.unex.es

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar una comparativa de las representaciones científicas de la Psicología en distintos países iberoamericanos; para ello utilizamos una metodología de cocitación de categorías temáticas (clasificación JCR-Thompson & Cia.) que nos facilita la representación de la actividad científica. Los mapas resultantes permiten focalizar el área de Psicología, cuya representación nos servirá como base de información para el análisis de la disciplina, en el ámbito científico de cada país, con visibilidad internacional. Con este estudio se ofrece una visión empírica de la estructura que subyace en la Psicología de los países objeto de estudio, esto es de importancia puesto que la mayoría de los científicos tienen una idea intuitiva de esta estructura, que puede o no corresponderse con la realidad, pero de esta manera se les presenta una visión global de toda la disciplina que favorece el análisis objetivo de la misma en función del comportamiento de los científicos en la comunicación de la ciencia a través de los canales formales establecidos. Este modelo nos permite realizar una comparación objetiva de la investigación psicológica entre ocho países iberoamericanos.

*Palabras clave:* comunicación científica, psicología latinoamericana, ciencias, atlas de la ciencia.

En la década de los sesenta De Solla Price, padre de la cienciometría, inicia la definición de la representación de la ciencia mediante mapas, aunque hasta la década de los setenta y ochenta no se propone una metodología que haga posible esta representación (Leydesdorff, 1987). En la década de los noventa se introduce la base conceptual que fundamenta esta metodología, se trata del Análisis de Dominio de Hjørland (1995).

Los mapas de la ciencia muestran la topología de la ciencia en varios niveles de agregación (Garfield, 1985). Un mapa de la ciencia es una representación espacial de la forma en que las disciplinas, campos, especialidades, y los autores o trabajos individuales, se relacionan entre ellos tal como lo muestra su proximidad física y sus posiciones relativas; esto es análogo a la forma en que los mapas geográficos muestran las relaciones de las características físicas o políticas de la Tierra (Small, 1999).

El primer estudio de Small y Griffith (1974) se ideó para probar dos hipótesis, una es que la ciencia se conforma como una estructura de

especialidades que pueden ser definidas por medios objetivos; la otra era que una medida de citación particular del interés común entre dos documentos era una forma práctica de definir la estructura. La medida que usaron fue la intensidad de cocitación, que es el número de documentos que han citado un determinado par de documentos. La intensidad de cocitación refleja la frecuencia de citación que es una característica variable en el tiempo, lo que está en sintonía con la naturaleza dinámica de la estructura científica. La razón que sustentaba el uso de la intensidad de cocitación era que su variabilidad era causada por los movimientos en los focos de la investigación y sus relaciones (Small, 1973). Marshakova (1973) también observó esta característica en su artículo sobre la utilización de las citas de referencia para la clasificación de la literatura.

El análisis de cocitación puede utilizarse para documentar el desarrollo de los paradigmas. Cuando existe un paradigma existe consenso ideológico tal como se documenta con la amplia citación a los trabajos teóricos clave que sostienen el paradigma (Small, 1980).

El método de cocitación lo sintetiza (McCain, 1991) en un esquema relativo al Análisis de Cocitación de Autores, pero que es perfectamente generalizable a cualquier unidad de análisis. En este sentido precisamente ha trabajado el grupo SCImago, ampliando el método a las categorías temáticas como entidades de cocitación y unidades de medida (Moya-Anegón, 2004), demostrando la viabilidad de esta metodología a través de la representación y análisis de un dominio de grandes dimensiones.

Si queremos obtener una visión global sobre la evolución de los mapas de la ciencia, podemos dirigirnos a la revisión histórica que hace en profundidad el grupo SCImago en Moya-Anegón (2004), donde claramente se sintetiza la idea de que los mapas, o visualizaciones de dominios, se utilizan fundamentalmente para revelar relaciones entre documentos, para detectar los autores más importantes de una disciplina, o para analizar la estructura de un área de conocimiento y su evolución. Como base de este diagnóstico se utiliza una metodología que implica la utilización de técnicas de Análisis de Conglomerados, MDS, Análisis Factorial, redes sociales basadas en modelos de grafos, o una combinación de las anteriores.

Mediante la aplicación de técnicas de redes sociales se intenta representar el comportamiento de las unidades de análisis y del sistema en su conjunto, por medio de las relaciones o interacciones entre sus elementos o nodos; aunque en la mayoría de los casos forman tal maraña de enlaces que es imposible ver las relaciones principales. Para resolver este problema se han desarrollado distintas técnicas y algoritmos (llamados de poda) destinados a aclarar la red, mediante la eliminación de los enlaces menos significativos o importantes. El resultado es una red simplificada, que en función del método utilizado, representa con más o menos acierto y con mayor o menor grado de inteligibilidad, la estructura y esencia de la red original (Vargas & Moya-Anegón, 2005).

El algoritmo *Pathfinder* es un algoritmo de poda que se desarrolló en el seno de la ciencia

cognitiva con el fin de poder determinar cuáles eran los enlaces más relevantes de una red (Schvaneveldt, 1990). Su objetivo es la extracción de la estructura principal de una red por medio del análisis de la proximidad entre sus variables. Además, las agrupaciones obtenidas mediante PFNET (Pathfinder Network Scaling), son más fáciles de interpretar por los expertos, que mediante cualquier otro tipo de mapa o representación (White, Buzydlowski & Lin, 2000). Aunque las redes PFNET se vienen utilizando en el campo de la Documentación desde 1990 (Fowler & Dearhold, 1990), el primero en plantearse su uso en la citación fue Chen (1998a, 1998b, 1999), quién en un principio, y a partir de información hipertextual, planteó una nueva forma de organizar, visualizar, y acceder a dicha información por medio de lo que llamó GSA (Generalized Similarity Analysis). Chen (1999) adaptó esta técnica como una parte integral de su marco de estructuración y visualización. Con este método lo que importa no es el lugar en el que se representa los nodos, sino los enlaces entre los nodos; así, PFNET por sí sola es capaz de mostrar lo que ocurre en una disciplina (Guerro-Bote, Zapico-Alonso, Espinosa-Calvo, Gómez-Crisostomo & Moya-Anegon, 2006).

Las relaciones entre variables pueden ser interpretadas mediante matrices de distancia o similaridad, a través de las técnicas de análisis multivariante. A su vez, dichas matrices pueden ser representadas por medio de procedimientos de distribución espacial, de tal forma que las distancias/similaridades entre variables se utilicen para la generación de mapas en 2D o 3D, donde las variables similares aparezcan juntas, y las diferentes lo hagan separadas. En la mayoría de los casos, el resultado de estas técnicas de ordenación da lugar a redes sociales o grafos.

Existen muchos métodos para la generación automática de grafos, los *Spring Embedders* –Insertadores de Muelles– son los más utilizados en el área de la Documentación, y en concreto en la visualización de dominios; reciben este nombre por las técnicas y procedimientos que utilizan para distribuir la

información en el espacio asignado. Se trata de programas cuyo objetivo principal es el de realizar grafos atractivos siguiendo una serie de principios estéticos (Eades, 1984).

Una extensión al algoritmo propuesto por Eades (1984) ha sido desarrollada por Kamada y Kawai (1989). Este algoritmo asigna coordenadas a los nodos tratando de ajustar al máximo las distancias existentes entre ellos a distancias teóricas. Su uso está muy generalizado en la representación de redes sociales, mediante la asignación de una distancia unitaria a cada enlace, pues ofrece unos resultados estéticos muy buenos, paralelamente a unos tiempos de computación asequibles, para su aplicación en tiempo real (Vargas & Moya-Anegón, 2005).

En este trabajo se usa la cocitación de clases y categorías como entidades de cocitación y unidades de medida, sobre los que se realiza una poda PFNET, para generar una gran visualización esquemática de la ciencia en ocho países iberoamericanos, que pueda actuar como interfaz gráfico para análisis de estos dominios, y por ende de la Psicología como disciplina constituyente de la ciencia en cada país objeto de estudio. En estos mapas resultantes, focalizamos el área de psicología con la finalidad de develar la configuración de esta disciplina en función de las relaciones de cocitación establecidas entre sus categorías. Conseguimos así una aproximación objetiva a la estructuración de la disciplina, mediante la utilización de los resultados de la actividad científica con visibilidad internacional, por tanto, integrando los juicios de los científicos visibles internacionalmente.

## MÉTODO

### *Atlas de la ciencia e ISI*

A través del Atlas de la Ciencia (*Web of Knowledge*) se accede a las bases de datos del ISI

(*International Science Index*), actualmente de la compañía Thompson. El Índice de Citación Social de la Ciencia (*Social Science Citation Index*, SSCI) es la base de datos que proporciona la información necesaria para recuperar, a través del Atlas de la Ciencia, todos los registros que tengan una dirección de cada uno de los países iberoamericanos en el campo *Address Word* y que estén comprendidos en el periodo cronológico 1990-2004. También es necesario utilizar el *Journal Citation Report* (JCR) para extraer la información que complementa los datos para las cuestiones relativas a la adscripción de las revistas a las categorías temáticas, factor de impacto, etc.

Entre las razones que tuvimos para utilizar estas bases de datos primó la de la estructura de éstas, pues en el inicio del estudio era la única base de datos comercial que incluía las citas que los trabajos reciben de otros autores, como apoyo de su investigación. Esta fuente de información que seleccionamos no estuvo exenta de inconvenientes, por lo que se hizo necesario constatar las limitaciones que tenían estas bases de datos ISI, en relación directa con las críticas que han recibido a lo largo de su historia y que tienen que ver fundamentalmente con el sesgo en la cobertura de las revistas, tanto en lo que se refiere a la cobertura de las distintas disciplinas, como a la nacionalidad de las revistas. Pese a sus lagunas, las bases de datos ISI son actualmente la mejor herramienta para la obtención de datos, que puede ser esgrimida con ciertas garantías. Este es el motivo fundamental de que sean el referente utilizado por todos los gobiernos e instituciones occidentales y de que se utilicen ampliamente en todo el mundo para la evaluación de la actividad investigadora (Vargas & Moya-Anegón, 2005)

Por tanto, consideramos que la fuente de datos se adecuó a nuestro estudio y que los datos recogidos y tratados representan coherentemente la investigación en psicología, visible internacionalmente.

### *Procedimiento*

Las bases de datos ISI, como consecuencia de su amplio periodo de cobertura, así como la evolución temporal y los distintos soportes en los que han aparecido, plantearon una serie de problemas. Para removerlos se sometieron los datos bibliográficos de origen a un tratamiento previo. Por un lado, fue necesario desarrollar un software ad-hoc por el que se volcaron los registros a una base de datos relacional. La base de datos resultante contenía los campos con la información estructurada de los documentos y con las relaciones establecidas a priori, así como información adicional que se añadió por procedimientos semiautomáticos. Por otra parte, fue necesaria una normalización de los campos directamente relacionados con los distintos niveles objeto de estudio (disciplinas, instituciones, revistas, autores, etc.) para su identificación y posterior análisis.

Nuestro punto de partida fueron los mapas que representan la ciencia en los distintos países iberoamericanos objeto de estudio, estos mapas se habían obtenido mediante el método descrito en el primer apartado del artículo. En el primer nivel de estos mapas focalizamos la atención en el área que representa la psicología. A partir de aquí nos centramos en primer lugar en identificar cómo se conectaba esta disciplina al entramado científico de cada país, en segundo lugar evidenciamos la configuración de la psicología contemplando cómo se relacionaban las categorías de psicología entre sí, en tercer lugar reflejamos la relación de las categorías psicológicas con otras no psicológicas, y por último, detectamos el papel de la psicología como integradora de otras áreas de conocimiento o disciplinas, al esquema de la ciencia en cada uno de los países.

El patrón de conexión se puso de manifiesto siguiendo la ruta que enlazaba la categoría genérica de psicología con la más central de las

categorías en el mapa, *Bioquímica y Biología Molecular*. La ruta de integración nos dio información sobre la naturaleza científica de origen de esta disciplina.

La configuración de la psicología como disciplina la dibujamos a partir de las relaciones existentes entre las diferentes categorías de psicología. Estas relaciones están sustentadas en la fortaleza con la que los documentos las cocitan, por lo que los documentos más fuertemente cocitados nos proporcionaron los argumentos que justificaban la relación entre dos categorías psicológicas.

El área de psicología puede estar constituida también por otras categorías que no sean de la psicología, por tanto era necesario reflejar la relación existente entre cualquier categoría no psicológica con cualquier categoría psicológica, para ello procedimos de la misma manera que en el apartado anterior. El resultado de estas relaciones podía ser indicativo de la importancia de la psicología para otras áreas o disciplinas y al mismo tiempo, del papel de la psicología como integradora de la ciencia.

## RESULTADOS

### *La Psicología en el cienciograma de España*

En general podemos decir que la psicología en España forma parte de la Biomedicina, está conectada a ella a través de las Neurociencias y la Psiquiatría. En particular la mayoría de las especialidades de Psicología están conectadas a su categoría genérica, excepto *Psicología biológica* que se relaciona con *Neurociencias* a través de *Behavioral sciences*, y *Psicoanálisis* y *Psicología clínica* que se conectan directamente a *Psiquiatría*.

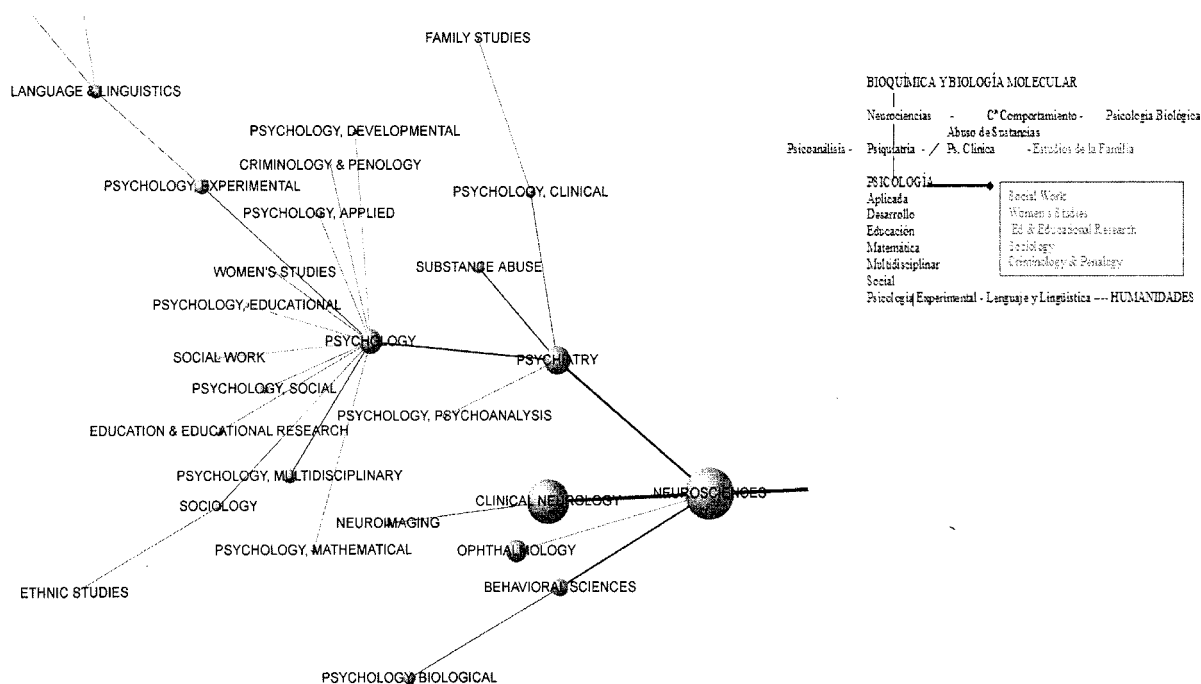


Figura 1. El área de psicología en el cienciograma de España y su esquematización

Por otra parte, existen categorías distintas a las de Psicología que se conectan directamente a ella, como son *Social Work / Women's Studies / Education & Educational Research / Sociology / Criminology & Penology*; o bien se conectan a categorías psicológicas específicas como es el caso de Psicología clínica en relación con *Family Studies*. En este mismo sentido se presenta la Psicología Experimental que se relaciona con *Language & Linguistics*, aunque en este caso se va más allá puesto que esta relación provoca la conexión con las Humanidades, incorporando así sus especialidades al mapa de la ciencia.

#### *La psicología en el cienciograma de Argentina*

La psicología argentina se encuentra dividida fundamentalmente en dos grupos que se conectan al área central de Biomedicina a través de las Neurociencias, el primer grupo al que pertenecen las categorías de Psicología clínica, del desarrollo, educación y psicoanálisis, se

conectan a Neurociencias a través de la Psiquiatría, en el segundo grupo se encuentran todas las restantes especialidades, excepto la biológica, conectada a través de *Behavioral Sciences*, que se relacionan con Neurociencias a través de la categoría genérica de Psicología.

Por tanto, podríamos decir que al igual que España, la psicología en Argentina se desarrolla en un contexto biomédico, aunque sus modelos de desarrollo difieran en su estructura. En este sentido, la diferencia fundamental se encuentra en que el segundo bloque de especialidades, liderado por la categoría genérica. Se conecta directamente a Neurociencias en lugar de hacerlo a través de Psiquiatría, como es el caso de España, aunque en el listado de documentos que sustenta esta relación se manifiesta una tendencia a la baja con el cambio de siglo. Esta tendencia está marcada no solamente por el número de documentos que dan lugar a la relación, sino también por la fortaleza de la relación, que es mucho mayor en otros años, como por ejemplo en 1997.

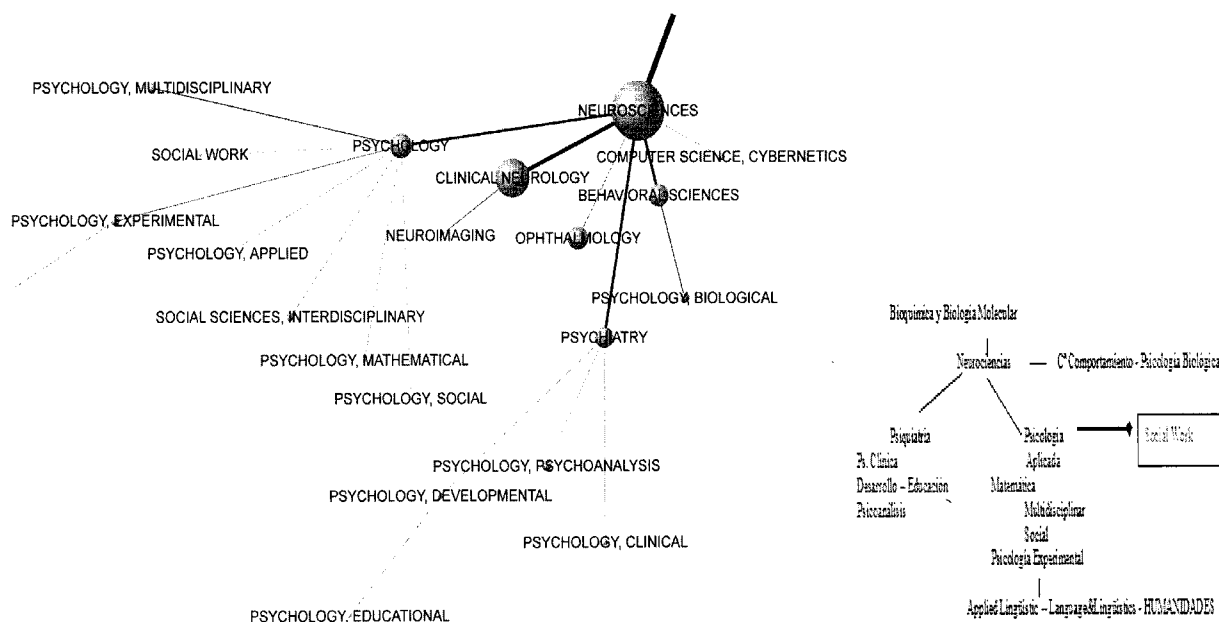


Figura 2. El área de psicología en el cienciograma de Argentina y su esquematización

En la relación Psiquiatría –Neurociencias observamos que existe una tendencia a la baja en esta relación categórica, similar a la relación Psicología-Neurociencias. Este menor número de documentos de cocitación en los últimos años, no se debe precisamente a un descenso de producción en ambas categorías, por tanto, esto nos indica que se está produciendo una debilidad en la relación de estas categorías. Por otra parte, se observa también que es mucho más fuerte la relación entre el Psicoanálisis y la Psiquiatría, que entre ésta y la Psicología Clínica.

*La psicología en el cienciograma de Brasil*

La psicología se distribuye en un bloque central denominado por la Psicología (que engloba la aplicada, experimental, multidisciplinar y la social); y otro bloque representado por la Psiquiatría, del que depende la Psicología Clínica y el Psicoanálisis; mientras que la Psicología Matemática depende de las Matemáticas, y la Psicología de la Educación y del Desarrollo dependen de Medicina a través de la Pediatría. En esta ruta se muestra

claramente la fuerte relación que existe entre Psicología de la Educación y del Desarrollo.

De la psicología dependen directamente las categorías *Education & Educational Research* y *Social Sciences, Interdisciplinary*; de la psicología social depende *Women's Studies* y *Social Work*.

*La psicología en el cienciograma de Chile*

La Psicología en Chile, al igual que España, forma parte de la Biomedicina, está conectada a ella a través de las Neurociencias y la Psiquiatría. La mayoría de las especialidades de Psicología están conectadas a su categoría genérica, excepto Psicoanálisis y Psicología Clínica, que se conectan directamente a Psiquiatría. Psicología Biológica se relaciona con Zoología a través de *Behavioral Sciences*, y Psicología Matemática se conecta a través de las Matemáticas y la Física. La Psicología experimental se conecta directamente a Neurociencias y hace de enlace con las Humanidades a través de Language & Linguistics.

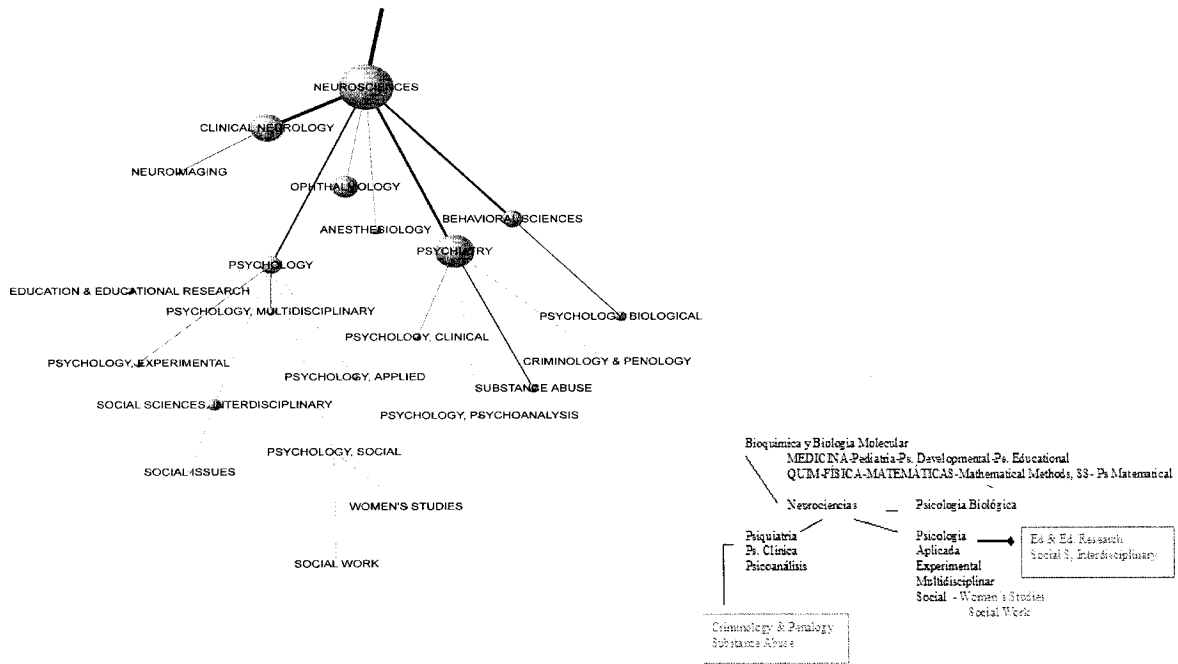


Figura 3. El Área de Psicología en el Cienciograma de Brasil y su esquematización

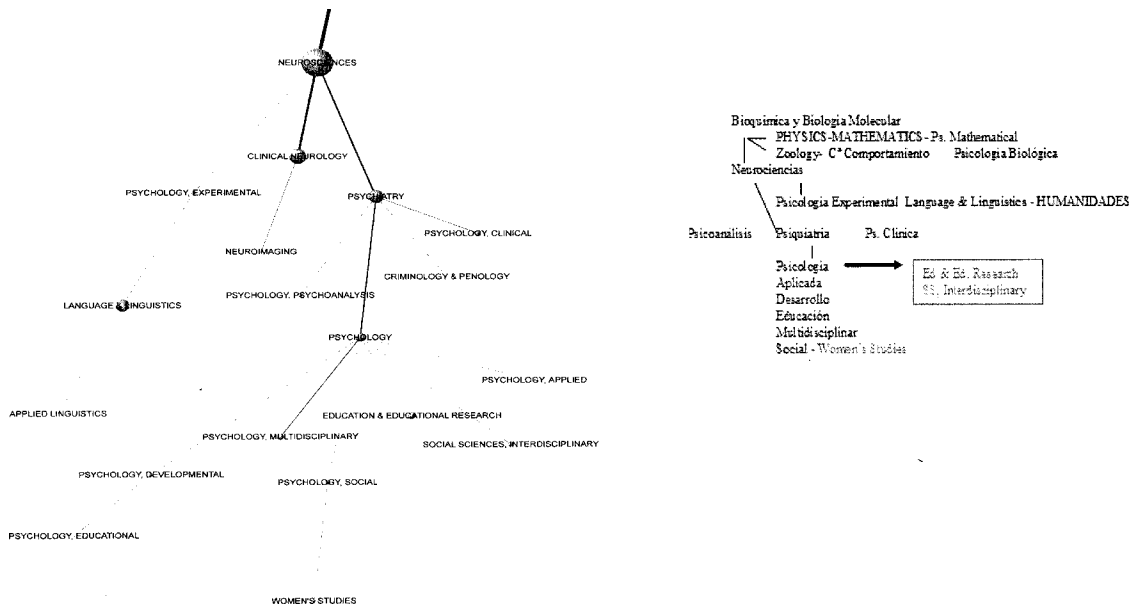


Figura 4. El Área de Psicología en el Cienciograma de Chile y su esquematización

Existen categorías distintas a las de Psicología que se conectan directamente a ella, como son *Education & Educational Research / Social Sciences, Interdisciplinary*, aunque *Women's Studies* se conecta concretamente a través de la Psicología Social

*La psicología en el cienciograma de Colombia*

Todas las especialidades de la Psicología dependen de la Psiquiatría, pero el camino de conexión con Bioquímica y Biología Molecular

no es a través de Neurociencias, sino que se hace a través de la ruta Neurología Clínica – Medicina General, Medicina Interna e Inmunología. El Psicoanálisis se conecta a través de la Psicología Clínica, manifestando un alto grado de relación entre ambas. Sin embargo, la Psicología Matemática y la Multidisciplinar no se reflejan en el mapa de la ciencia de Colombia.

*Social Work, Women's Studies, Social Sciences, Interdisciplinary, Geriatry & Gerontology, History of Social Sciences*, son categorías que se conectan directamente a Psicología. Se observa la presencia de muchas categorías de Ciencias Sociales y Humanidades entremezcladas en el entramado de la Psicología, lo que puede indicar el alto grado de relación entre estas áreas.

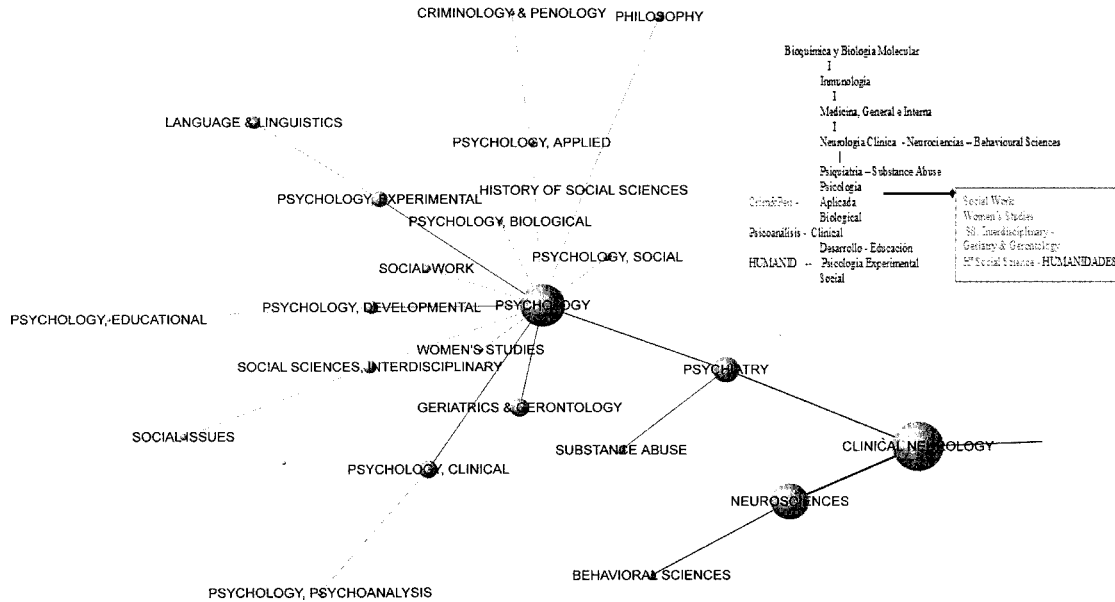


Figura 5. El área de psicología en el scienciograma de Colombia y su esquematización

*La psicología en el scienciograma de Cuba*

La Psicología en Cuba se estructura en dos bloques que concentran las distintas especialidades de psicología, excepto psicología biológica que se conecta a Fisiología. Los dos bloques se conectan a Bioquímica y Biología Molecular a través de Neurociencias. En el primer bloque se encuentran la Psicología Experimental y la categoría genérica a la que se conectan Psicología Clínica, Matemática y Multidisciplinar, en el segundo bloque encontramos la Psicología del Desarrollo, de la Educación y la Social.

En Cuba están ausentes la Psicología aplicada y el Psicoanálisis. En cuanto a las categorías no psicológicas, encontramos *Social Science, Interdisciplinary* que se conecta a Psicología Biológica.

*La psicología en el scienciograma de México*

Al igual que España, en México se puede considerar la Psicología como parte del área Biomédica, está conectada a ella a través de las Neurociencias y la Psiquiatría. La mayoría de las especialidades de Psicología están conectadas a su categoría genérica, excepto Psicología Biológica que se relaciona con Neurociencias a través de *Behavioral Sciences*, y Psicoanálisis y Psicología Clínica, que se conectan directamente a Psiquiatría. Mediante la Psicología Experimental se hace la conexión con las Humanidades a través de *Language & Linguistics*.

Por otra parte, existen categorías distintas a las de Psicología que se conectan directamente a ella, como son *Social Work / Education & Educational Research / Social Sciences Interdisciplinary*.

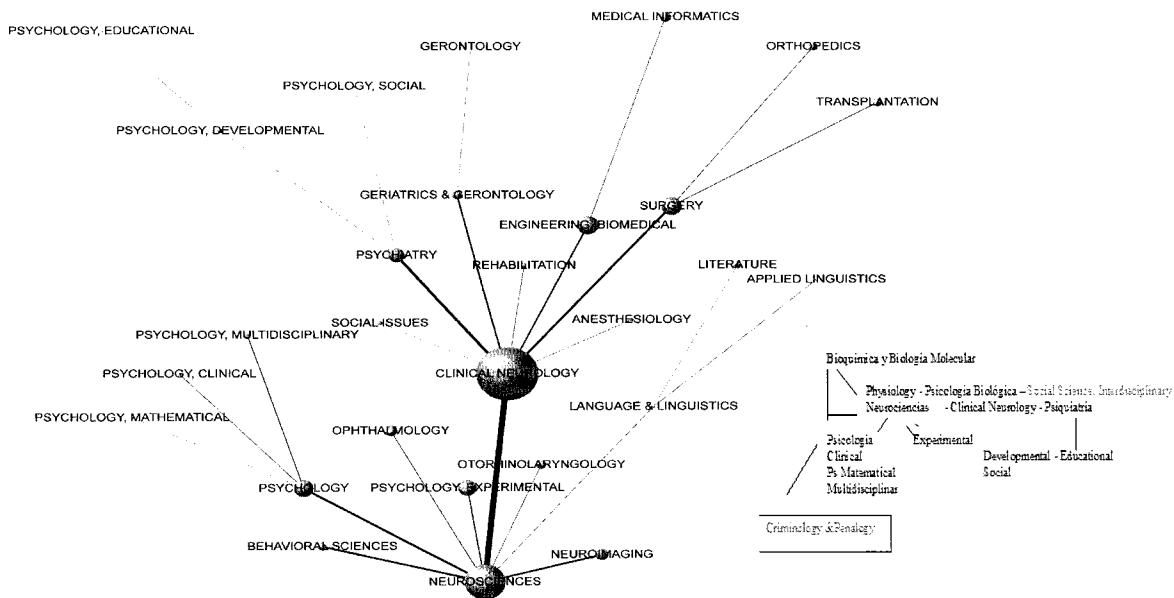


Figura 6. El área de psicología en el cienciograma de Cuba y su esquematización

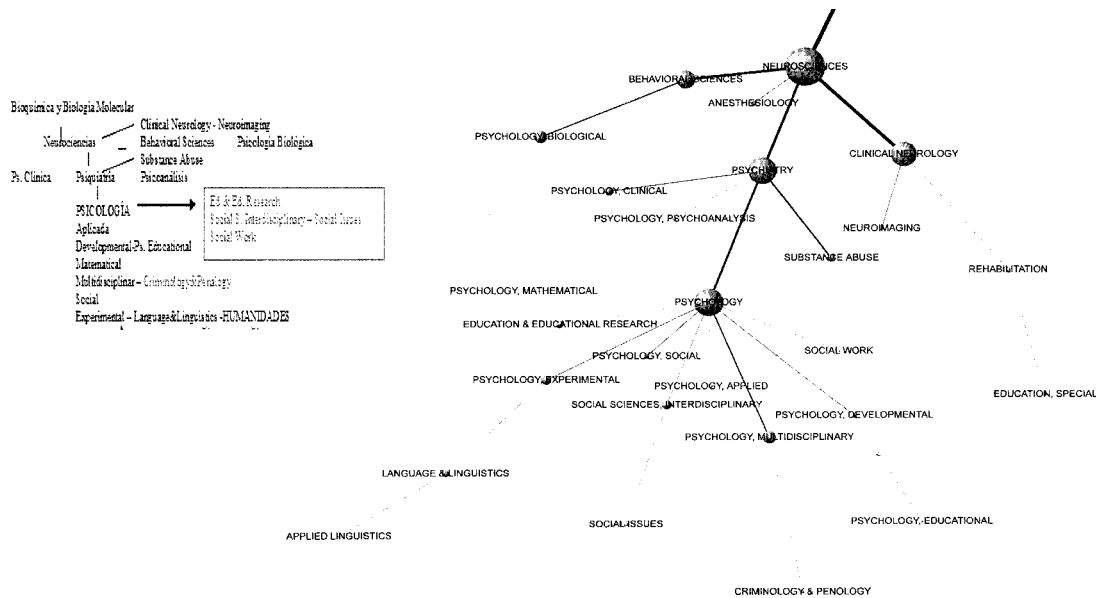


Figura 7. El área de psicología en el cienciograma de México y su esquematización

*La psicología en el cienciograma Venezuela*

Al igual que España y México, la Psicología en Venezuela forma parte de la Biomedicina, está conectada a ella a través de las Neurociencias y la Psiquiatría. La mayoría de las especialidades de Psicología están conectadas a su categoría genérica, excepto Psicología Biológica que se relaciona con Neurociencias a través de

*Behavioral Sciences*, y la Psicología Clínica se conecta directamente a Psiquiatría. La Psicología Matemática se ubica en un área científica distinta, la de Matemáticas.

Mediante la Psicología experimental se hace la conexión con las Humanidades a través de *Language & Linguistics*, y también se integran parte de Ciencias Sociales a través de la categoría genérica.

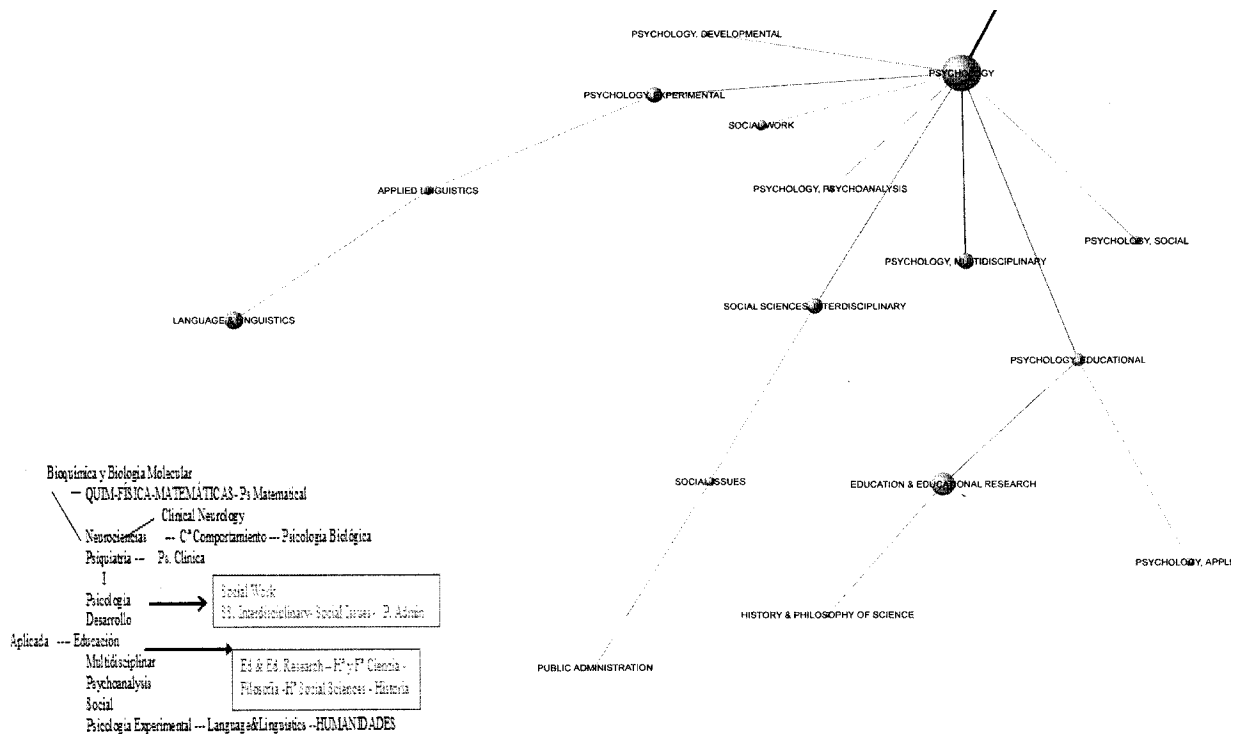


Figura 8. El área de psicología en el cienciograma de Venezuela y su esquematización

Por otra parte, existen categorías distintas a las de Psicología que se conectan directamente a ella, como son *Social Work / Social Sciences Interdisciplinary /* y Administración Pública. *Ed & Ed. Research*, Filosofía e Historia se conectan a Psicología de la Educación.

Comportamiento, conectada ésta directamente a Neurociencias. Colombia, México y Venezuela, y Chile en menor medida, se ajustan bastante al patrón español, aunque con algunas diferencias; sin embargo, esto no ocurre en el resto de los países, que agrupan la mayoría de especialidades de psicología en dos grupos, el de psiquiatría y el de psicología, y además sitúan especialidades aisladas en conexión con categorías distintas a las de Neurociencias.

## DISCUSIÓN

### Análisis de Iberoamérica

En todos los países, la mayor parte de las especialidades de Psicología están conectadas a la Bioquímica & Molecular Biology a través de las Neurociencias, excepto en Colombia, cuyo nexo de conexión es la ruta Neurología Clínica-Medicina, General e Interna- Inmunología como categorías intermedias entre las dos anteriores.

En España, la Psiquiatría concentra todas las especialidades de Psicología, excepto la Psicología Biológica que depende de las Ciencias del

Por tanto, podemos evidenciar dos modelos de comportamiento de la psicología en los países iberoamericanos, el primero más próximo al modelo de los países desarrollados y que está representado por España, y el segundo podríamos decir que es más propio de los países en vías de desarrollo (Argentina, Brasil, Cuba), que denominamos modelo ABC.

En España existen categorías distintas a Psicología (*Social Work - Women's Studies - Education & Educational Research - Sociology - Criminology & Penology*) que se conectan a

ella directamente. Esto suele ocurrir también en el resto de los países, aunque el número de categorías que se conectan suele diferir, y además suele variar la categoría no psicológica, aunque por lo general observamos que *Social Work, Education & Educational Research* y *Criminology & Penalogy*, suelen ser muy comunes; otra categoría bastante frecuente es *Social Sciences, Interdisciplinary*, que no aparece en España. También suele variar la forma de conexión de estas categorías no psicológicas. En España se relacionan a la categoría genérica Psicología, mientras que en el resto de países también suele hacerlo a una especialidad concreta.

Por otra parte, existen categorías y áreas científicas distintas a psicología, que se conectan al mapa de la ciencia a través de diferentes especialidades de Psicología, como es el caso español de la Psicología Experimental, que relacionada con la categoría de *Language & Linguistics* integran a la ciencia española el área de Humanidades, este comportamiento ocurre en Argentina, Chile, Colombia, México y Venezuela. Existen países en los que están ausentes algunas especialidades de Psicología, tal es el caso de Colombia (Matemática y Multidisciplinar) y Cuba (Aplicada y Psicoanálisis).

#### *Análisis respecto del mundo*

Ahora vamos a analizar las similitudes y diferencias de configuración de la psicología mundial con los dos modelos psicológicos predominantes en los países iberoamericanos. Por ello, destacamos las características de interés de la psicología mundial, en las que nos fijamos para construir un esquema que nos permita la comparación con la psicología de los países iberoamericanos objeto de análisis, tal y como reflejamos a continuación:

1. Camino o patrón de incorporación de la psicología en el entramado científico mundial. El principal patrón de conexión es *Psychology – Psychiatry – Clinical Neurology – Neurosciences – Biochemistry & Molecular Biology*; aunque existen dos rutas más que permiten incorporar las especialidades matemática y biológica, a saber *Psychology, Biological – Behavioural Science – Neurosciences – Biochemistry & Molecular Psychology, Mathematical – Mathematics, Miscellaneous – Ecology, Miscellaneous – Biology*.
2. Aglutinación o dispersión de las especialidades psicológicas en el mapa del mundo. Todas las especialidades están agrupadas bajo la categoría genérica *Psychology*, a excepción de la Matemática y la Biológica.
3. Patrón de conexión de las especialidades psicológicas dispersas en el mapa del mundo. El patrón se puede describir como *Psychology, Mathematical – Mathematics, Miscellaneous – Biology, Miscellaneous – Biology - Biochemistry & Molecular Biology, Psychology, Biological – Behavioural Sciences – Neurosciences – Biochemistry & Molecular Biology*.
4. Conexión con otras categorías no psicológicas en el mapa del mundo. *Psychology* relacionada con: *Education & Educational Research, Criminology & Penalogy, Ergonomics, Social Science Interdisciplinary. Psychiatry* relacionada con: *Substance Abuse*. Finalmente *Psychology, clinical* relacionada con *Family Studies - Social Work*
5. Identificación de la Psicología mundial como área Terminal o Intermediaria. La psicología mundial es un área científica que no conecta otras áreas en el mapa de la ciencia, por tanto podemos considerarla como terminal.

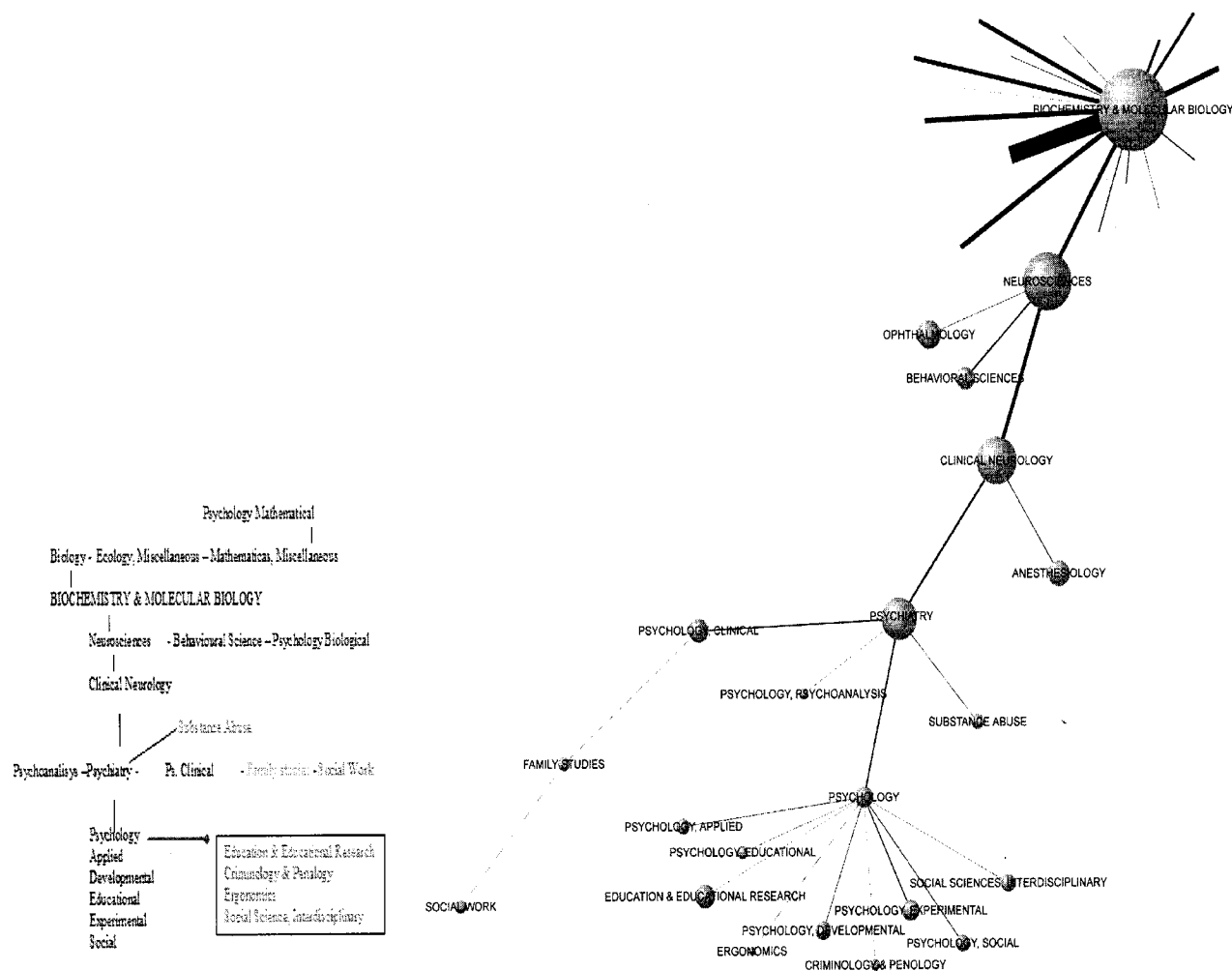


Figura 9. El área de psicología en el cienciograma del mundo y su esquematización

El primer modelo psicológico liderado por España, tiene una estructura bastante similar a la del mundo, no tanto así el modelo ABC, como hemos denominado al segundo en consideración a las iniciales de los países a los que representa (Argentina, Brasil, Cuba). A continuación realizamos la comparación en función de los cinco parámetros del esquema anterior:

1. Camino o patrón de incorporación de la psicología en el entramado científico. En el modelo español el principal patrón de conexión es *Psychology - Psychiatry - Neurosciences - Biochemistry & Molecular*

*Biology*; además la especialidad biológica se introduce a través del camino: *Psychology, Biological - Behavioural Science - Neurosciences - Biochemistry & Molecular*. Chile y Venezuela incorporan la especialidad matemática a través de *Matemáticas: Psychology, Mathematical - Mathematics, Miscellaneous - Mathematics - Physics*. En el modelo ABC existe un patrón con doble vía de conexión: *Psychology - Neurosciences - Biochemistry & Molecular Biology* y *Psychiatry - Neurosciences - Biochemistry & Molecular Biology*. La principal diferencia de estos dos modelos respecto al mun-

dial, es que en su patrón de conexión a la ciencia no incorporan la Neurología Clínica como disciplina que enlaza la Psiquiatría y las Neurociencias, sino que en la mayoría de los casos la Neurología Clínica se presenta como un apéndice de las Neurociencias. Y por otra parte, generalmente la Psicología Matemática en los países iberoamericanos, excepto en Brasil, Chile y Venezuela, se incorpora a través del área de Psicología, mientras que en el mundo lo hace a través del área de Matemáticas. En lo que respecta a la Psicología Biológica el patrón de comportamiento es idéntico al mundial, casi siempre se conecta a Neurociencias, directamente como es el caso de Brasil, o bien a través de *Behavioural Science* como es el caso del mundo y de la mayoría de los países iberoamericanos, excepto en Cuba que conecta con Fisiología, y Colombia, que lo hace a través de la categoría genérica de Psicología.

2. Aglutinación o dispersión de las especialidades psicológicas. En el modelo español todas las especialidades están agrupadas bajo la categoría genérica *Psychology*, a excepción de la Biológica, y en algunos países la Matemática. En el modelo ABC las especialidades están agrupadas en dos bloques, el de la categoría genérica *Psychology*, y el de *Psychiatry*, a excepción de la Biológica, y en el caso de Brasil también la Matemática, la del Desarrollo y de la Educación. Por tanto el modelo español es más similar al modelo del mundo que el modelo ABC.
3. Patrón de conexión de las especialidades psicológicas dispersas. Los países iberoamericanos que tienen la psicología matemática dispersa (Brasil, Chile, Venezuela) poseen un comportamiento más parecido al de la psicología matemática mundial, puesto que la representan en el área de matemáticas, aunque su patrón de conexión difiere en las áreas que los conectan con el núcleo; mientras que en el mundo se adhiere a través de la

Biología, en los países iberoamericanos lo hace a través de la Física y la Química, y además la distancia geodésica es mayor. La conexión es: *Psychology, Mathematical – Mathematics, Miscellaneous – Matematics – Physics – Chemistry - Biochemistry & Molecular Biology*. En cuanto a la Psicología Biológica, el patrón de comportamiento en la mayoría de los países es similar al mundial: *Psychology, Biological – Behavioural Sciences – Neurosciences – Biochemistry & Molecular Biology*. No obstante, encontramos los siguientes casos que difieren en algunas categorías del patrón de conexión: Brasil: *Psychology, Biological – Behavioural Sciences- Neurosciences*, Cuba: *Physiology – Psychology, Biological – Social Science, Interdisciplinary*, Chile: *Psychology, Biological – Behavioural Sciences – Zoology*, Colombia: *Psychology, Biological – Psychology*.

4. Relación de la psicología con otras categorías no psicológicas. Todos los países iberoamericanos relacionan categorías no psicológicas con la psicología; aunque existe variación en la cantidad y denominación de las mismas, hay un denominador común, como es el de las categorías de ciencias sociales. También podemos decir que suelen aparecer tres que son coincidentes con las que aparecen en el mundo, a saber, *Education & Educational Research, Criminology & Penology, Social Science, Interdisciplinary*, y que normalmente se relacionan con la categoría genérica de psicología. *Ergonomics* es la única categoría no psicológica que se relaciona con la psicología mundial y no lo hace con la psicología iberoamericana. Por otra parte, España es el único país iberoamericano que incorpora el patrón *Psychology, Clinical – Family studies* presente en la configuración mundial, aunque le falte la conexión con *Social Work*. También es de destacar Venezuela, por ser la que se relaciona con más categorías no psicológicas.

5. Identificación como área Terminal o Intermediaria. La psicología mundial es un área científica que no conecta otras áreas en el mapa de la ciencia, por tanto podemos considerarla como Terminal; sin embargo todos los países iberoamericanos contemplan en su modelo psicológico la conexión a Humanidades, generalmente a través de la interrelación categoría *Psychology Experimental – Language & Linguistics*. Por tanto, a diferencia de la mundial, la psicología iberoamericana actúa como área intermediaria para incorporar disciplinas científicas al mapa de la ciencia; las excepciones pertenecen al modelo ABC.

### Conclusiones

Tras el análisis de la estructura científica de los países iberoamericanos, podemos establecer dos modelos de desarrollo, el modelo español y el modelo ABC. El primer modelo está caracterizado por aglutinar las especialidades psicológicas bajo la categoría genérica de esta área, y ésta a su vez, dependiente de la psiquiatría. Este modelo de conexión parece indicar que existe sintonía entre la faceta clínica y la general de la psicología. El segundo modelo se caracteriza por tener dos agrupaciones, la psiquiátrica y la psicológica, lo que puede sugerir que la parte clínica de la psicología evoluciona por un camino independiente del grosso de la psicología.

De estos dos modelos parece ser que el primero es más similar al modelo del mundo, por lo que podemos considerar que está más cerca del modelo de desarrollo de los países más avanzados. Lo que tienen en común los dos modelos es su naturaleza de origen biomédico: *Neurosciences-Biochemistry&Molecular Biology*, así como la relación con categorías no psicológicas pertenecientes al área de *Social Sciences*, lo que puede proporcionarnos un indicador de la importancia de la psicología en determinadas materias sociales.

La aplicación del esquema de comparación establecido nos indica que la principal diferencia de los dos modelos iberoamericanos respecto al mundial, es que en su patrón de conexión a la ciencia no incorpora la Neurología Clínica como disciplina que enlaza la Psiquiatría y las Neurociencias, sino que en la mayoría de los casos la Neurología Clínica se presenta como un apéndice de las Neurociencias. Respecto de la aglutinación o dispersión de las especialidades psicológicas, en general los dos modelos difieren del patrón mundial en la adscripción de la categoría matemática. En relación con el balance entre categorías no psicológicas y psicológicas, existe un buen nivel de ajuste en el comportamiento de los países iberoamericanos, en comparación con el mundial. Sin embargo, a diferencia de la mundial, la psicología iberoamericana actúa como área intermediaria para incorporar disciplinas científicas al mapa de la ciencia; las excepciones pertenecen al modelo ABC.

### REFERENCIAS

- Börner, K., Chen, Ch. y Boyack, K.W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37, 179-255.
- Chen, C. (1998a). Bridging the gap: the use of pathfinder networks in visual navigation. *Journal of Visual Languages and Computing*, 9, 267-286.
- Chen, C. (1998b). Generalised Similarity Analysis and Pathfinder Network Scaling. *Interacting with computers*, 10, 107-128.
- Chen, C. (1999). *Information visualization and virtual environments*. Berlin: Springer.
- Costa, J. (1998) *La esquemática: visualizar la información*, Barcelona: Paidós.
- De Solla-Price, D.J. (1965). Networks of scientific papers. *Science*, 149, 510-515.
- Ding., Y., Chowdhury, G.H. & Foo, S. (2000). Journal as marders of intellectual space: journal co-citation analysis of Information Retrieval area, 1987-1997. *Scientometrics*, 47, 55-73.
- Eades, P. (1984). A Heuristic for Graph Drawing. *Congressus Numerantium*, 42, 149-160.

- Fowler, R. H. & Dearhold, D. W. (1990). Information retrieval using path finder networks. En R. W. Schvaneveldt (Ed.), *Pathfinder associative networks; studies in knowledge organization* (pp. 165-178). Ablex, NJ: Norwood.
- García Martínez, A. T., Guerrero Bote, V., Vargas Quesada, B., & Moya-Anegón, F. (2008). La Psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005. *Psicothema*, 20(3), 465-373.
- Garfield, E., Sher, I.H. & Torpie, R.J. (1964). *The use of citation data in writing the history of science*. Philadelphia: Institute for Scientific Information.
- Garfield, E., Sher, I.H. & Torpie, R.J. (1985). The geography of science: disciplinary and national mappings. *Journal of Information Science*, 11, 147-159.
- García Martínez, A. T., Guerrero Bote, V., Vargas Quesada, B., & Moya-Anegón, F. (2008). La Psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005. *Psicothema*, 20, 465-373.
- Guerrero-Bote, V.P., Zapico-Alonso, F., Espinosa-Calvo ME., Gómez-Crisostomo R. y Moya-Anegon, F. (2006). Binay Pathfinder: an improvement of the Pathfinder Algorithm. *Information Processing & Management*, 42(6), 1484-1490
- Herrero Solana, V. (1999). *Modelos de representación visual de la información bibliográfica: aproximaciones multivariante y conexionistas*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación.
- Hjorland, B., Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in Information Science: Domain-Analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 46 (6), 400-425.
- Kamada, T. & Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31, 7-15.
- Leydesdorff, L. (1987). Various methods for the mapping of science. *Scientometrics*, 11(5-6), 295-324.
- Marshakova, I. V. (1973). System of document connection based on references. *Nauchno-Tekhnicheskaya Informatsiya, Series II*, 3-8.
- McCain, K.W. (1991). Mapping Economics through the journal literature: an experiment in journal cocitation análisis. *Journal of the American Society for Information Science*, 42 (4), 290-296.
- Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Herrero Solana, V., Corera-Álvarez, E. y Muñoz-Fernández, F. J. (2004). A new technique for buildings maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61(1), 129-145.
- Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Herrero Solana, V. y Muñoz-Fernández, F. J. (2005). Domain Analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI-JCR category cocitation. *Information Processing & Management*, 41 (6), 1520-1533.
- Moya-Anegón, F., Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J. y Herrero Solana, V. (2006). Visualización y análisis de la estructura científica española: ISI Web of Science 1990-2005. *El Profesional de la Información*, 15(4), 258-269.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 265-269.
- Small, H. & Griffith, BC. (1974). The Structure of Scientific Literatures I: Identifying and Graphing Specialties. *Social Studies of Science*, 4, 17-40.
- Small, H. (1980). Co-citation context analysis and the structure of paradigms. *Journal of Documentation*, 36(3), 183-196.
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9), 799-813.
- Small, H. (2003). Paradigms, citations and maps of science: a personal history. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54, 394-399.
- Schvaneveldt, R.W. (1990). *Pathfinder Associative Networks*. Norwood, NJ: Ablex.
- Vargas-Quesada, B. & Moya-Anegón, F. (2007). *Visualizing the Structure of Science*. New York: Springer-Verlag.
- White, H. D., Buzydlowski, J. y Lin, X., 2000. Co-cited author maps as interfaces to digital libraries: designing Pathfinder Networks in the humanities, *IEEE International Conference on Information Visualization*, 25-30.
- White, H.D (2003). Pathfinder networks and author cocitation analysis: a remapping of paradigmatic information scientists. *Journal of the American Society for Information Science*, 54(5), 423-434.

**Recepción:** Febrero de 2008

**Aceptación final:** Octubre de 2008

# La Psicología en el dominio científico español a través del análisis de cocitación de revistas\*

## Psychology in Spanish Science Through Journal Cocitation Analysis

Recibido: agosto 8 de 2008 | Revisado: octubre 17 de 2008 | Aceptado: noviembre 11 de 2008

ANA TERESA GARCÍA-MARTÍNEZ\*\*  
VICENTE GUERRERO-BOTE\*\*\*  
YUSEF HASSAN-MONTERO\*\*\*\*  
FÉLIX MOYA-ANEGÓN\*\*\*\*\*

Universidad de Extremadura, Badajoz, España  
Universidad de Extremadura, Badajoz, España  
Universidad de Granada, España  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España

### RESUMEN

Con este estudio pretendemos conseguir una aproximación a la representación actual de la estructura intelectual de la Psicología en España, como dominio de conocimiento científico. Para ello, utilizamos el Análisis de Dominio como enfoque teórico que permite acoger el método bibliométrico más adecuado para desvelar la estructura intelectual de una disciplina; este método, denominado análisis de cocitación, está caracterizado por su objetividad y, en este caso, utiliza la revista como unidad de medida. Por tanto, la representación resultante nos permite hacer agrupaciones en conjuntos de revistas, según su similitud temática, consiguiendo así delimitar las diferentes líneas o frentes de investigación que conforman la estructura intelectual actual de la Psicología Española.

#### Palabras clave autores

visualización de la información, investigación en Psicología, España, mapas de la ciencia, análisis de cocitación, estructura intelectual.

#### Palabras clave descriptores

Visualización de la información, Investigación en psicología-España, Análisis de citas bibliográficas.

### ABSTRACT

The intention in this article is to represent the ongoing intellectual structure of Psychology research (as domain of scientific knowledge) in Spain. To this end within the domain analysis the most suitable bibliometric method to reveal the intellectual structure of the discipline in Spain has been selected. This method is cocitation analysis, which is characterized by its objectivity, and in this case, with journals as the unit of measurement. Therefore the resulting representation permits us to group the journals according to the similarity of subject matter marked by the uses of Spanish researcher. This shows different research lines or fronts that shape the intellectual structure of Spanish Psychology.

#### Key words authors

Information Visualization, Psychology Research, Spain, Science Maps, Cocitation Analysis, Intellectual Structure.

#### Key words plus

Information Visualization, Psychology Research-España, Citation Analysis.

\* Artículo de investigación cuantitativa. Este trabajo ha sido financiado por la Junta de Extremadura-Vicepresidencia Segunda y Consejería de Economía, Comercio e Innovación y el Fondo Social Europeo, como parte del proyecto de investigación PRJ06A200 y por el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) como parte de los proyectos TIN2008-06514-C02-01 y TIN2008-06514-C02-02.

\*\* Departamento de Información y Comunicación. Universidad de Extremadura, Plazuela Ibn Marwan s/n, 06001 Badajoz (España). Teléfono +34 924 286402, fax: +34 924 286401; Correo electrónico: atmar@alcazaba.unex.es

\*\*\* Departamento de Información y Comunicación. Universidad de Extremadura. Correo electrónico: vicente@alcazaba.unex.es

\*\*\*\* Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Granada Campus de Cartuja, 18071 Granada (España). Correo electrónico: yusef@nosolousabilidad.com

\*\*\*\*\* Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España. Centro de Ciencias Humanas y Sociales, IPP, Grupo Scimago, Madrid, España. Correo electrónico: felix@ugres

## Introducción

En la primera mitad de la década de los setenta se empiezan a realizar una serie de estudios sobre la estructura de la ciencia como sistema; la mayoría de ellos ponen de manifiesto que las especialidades son las unidades sociales e intelectuales básicas del mosaico científico (Leydesdorff, 1987).

El primer estudio de Small y Griffith (1974) prueba que la ciencia se conforma como una estructura de especialidades que pueden ser definidas por medios objetivos; una forma práctica de definir esta estructura sería establecer una medida de citación particular, que reflejara el interés común entre dos documentos; la medida que usaron fue la intensidad de cocitación, que es el número de documentos citados por un determinado par de documentos.

Este análisis de cocitación puede utilizarse para documentar el desarrollo de los paradigmas. Cuando existe un paradigma, hay consenso ideológico; tal como se documenta con la amplia citación de los trabajos teóricos clave que soportan el paradigma (Small, 1980).

El concepto de paradigma de Kuhn (1962) se emplea frecuentemente para referirse a una orientación teórica compartida, que subyace en el trabajo científico en un campo o disciplina. Aunque algunas áreas de la ciencia puedan considerarse preparadigmáticas o multiparadigmáticas, se asume que es condición necesaria, aunque no suficiente, algún grado de codificación y consenso para avanzar en una especialidad.

Tradicionalmente, los esfuerzos hacia la codificación del conocimiento en especialidades han sido abordados por los sintetizadores desde múltiples, y a veces divergentes, perspectivas; por ejemplo, los esquemas de clasificación basados en conceptos compartidos por los miembros de un grupo, las relaciones a través de la biografía, la contemporaneidad histórica, o la formación colectiva. Tales esfuerzos han sido altamente subjetivos y no favorables para la verificación empírica (Bayer, Smart & McLaughlin, 1990).

Posteriormente aparecieron herramientas empíricas para medir la codificación y el consenso y trazar la estructura intelectual. Entre los mé-

todos más poderosos se encuentra el análisis de cocitación, que permite la réplica y verificación empírica y se puede usar para complementar los intentos subjetivos tradicionales en la codificación y formación de consenso. En el grado en que estos dos enfoques metodológicos produzcan visiones relativamente similares podrán complementarse. Pero es altamente improbable que los analistas de cualquier ciencia, sobre todo en las ciencias paradigmáticas avanzadas, consigan un consenso completo sobre el número de los diferentes marcos conceptuales en su campo, o la afiliación en cada uno de sus grupos. En tanto que las agrupaciones derivadas empíricamente, basadas en cocitaciones, nos proporciona el mejor ajuste de las combinaciones de trabajos, tal y como son reflejadas por los autores actuales, diseñadas desde el trabajo de sus predecesores (Bayer et al., 1990).

Independientemente de las razones que tengan los citadores para citar, el fundamento teórico desde la filosofía y la sociología de la ciencia es el mismo: la citación conjunta es efectuada por el autor citante cuyo trabajo contribuye al avance acumulativo de la ciencia, repitiendo viejos enlaces y hallando nuevas relaciones de las contribuciones anteriores (Merton, 1973; Kuhn, 1962).

La objetividad es una característica de este modelo, pues su esencia radica en el principio de contabilidad de los actos científicos observados que realmente suceden en el entorno académico. Se entiende que estos actos que realizan los investigadores se plasman en las citas emitidas hacia trabajos de otros investigadores y, por ende, las que reciben de estos otros trabajos; éste es el patrón o modelo de comportamiento que, además, no es uniforme en toda la ciencia, sino que puede variar de unas disciplinas a otras. Por tanto, la cuantificación, como método objetivo, está asegurada desde el momento en que se pueden procesar numéricamente las frecuencias de citas y cocitas en las referencias bibliográficas de los artículos científicos.

## Análisis de cocitación de revistas [ACR]

Es un método en el que la revista se establece como la unidad de análisis y la frecuencia de cocitación, como la unidad de medida.

La unidad de medida se diseña como un medio para cuantificar la relación entre los elementos del análisis, que en este caso se concreta en la frecuencia de cocitación de las revistas a través de los artículos que éstas publican.

Este método puede presentar alguna distorsión en los resultados, puesto que las revistas generales tienen más probabilidad de ser cocitadas que aquellas más especializadas (McCain, 1991a).

La unidad de análisis, la revista, posee diferentes atributos como: nivel de especialización, metodología, orientación, afiliación institucional, corriente científica, ámbito geográfico, finalidad social, etc., que nos proporcionan una visión global del contenido de la revista.

Esta variante del método de cocitación puede ser utilizada también para desarrollar una colección de la especialidad, pues el análisis proporciona una lista de publicaciones que constituye el núcleo de la disciplina, facilitando, de esta manera, la selección y evaluación de los títulos que deben formar parte de una colección básica para la investigación.

En su origen el análisis de cocitación se circunscribió a los autores como unidad de análisis, de hecho en su acrónimo ACA (Análisis de Cocitación de Autores) subyace este concepto, no obstante este método ha sido validado para aplicarse a unidades más amplias tal como demuestran Moya et al. (2004). Las posibles causas que propician que el ACR no se haya utilizado, podemos encontrarlas en las limitaciones relativas a la disponibilidad y la obtención de los datos mediante búsquedas *on line*. De hecho estos trabajos empiezan a aparecer a partir de los años 90 con el trabajo de McCain (1991a) en el campo de la Economía y posteriormente, los de Genética (McCain, 1991b), Informática Médica (Morris, 1998), Ingeniería Informática (Marion & McCain, 2001), Medicina Cardiovascular (Jarvening, 2001), Ciencias Sociales (Ingwersen & Larsen, 2001), Biblioteconomía y Documentación (Bonnevie, 2003) y Semiconductores (Tsay, Xu & Wu, 2003).

Si bien es cierto que existen trabajos anteriores a éstos, los de Doreian (1985), que se realizan en la década de los 80, hay que precisar que existen notables diferencias en cuanto a la metodología

utilizada por éste ya que se circunscribe, en los estudios de redes de revistas que adopta como referente, a los patrones de citas para establecer la equivalencia estructural entre sus elementos (las relaciones entre las revistas).

Junto con la cocitación de autores y la de documentos, la cocitación de revistas proporciona a los investigadores una herramienta para investigar la organización de las literaturas científicas en distintos niveles de generalidad. Así, McCain en 1991 consigue validar el método de análisis de cocitación en este nivel de agregación de la literatura de forma que produzca resultados coherentes e interpretables. Por tanto este método de cocitación de revistas permite destacar la relación temática, las especializaciones de investigación y otras dimensiones importantes de la investigación científica. Posteriormente Börner, Chen y Boyack (2003) sistematizan el método, integrando esta unidad de análisis en su esquema de visualización de dominios de conocimiento.

No obstante, esta metodología, que fue aplicada en un estudio reciente sobre Psicología, arrojó por ella misma unos resultados no del todo satisfactorios, por lo que se apostó por incorporar una nueva metodología de extracción de la información de las redes de cocitación procedente del análisis de redes sociales, que utiliza el algoritmo de Pathfinder con la finalidad de sostener solamente las relaciones más prominentes en la representación de la estructura intelectual, lo que facilitaría la interpretación del mapa (García & López, 2006).

La aplicación de técnicas de redes sociales se centra en la representación y estudio de entidades, como nodos, y sus relaciones, como enlaces, buscando estructuras de redes (Börner et al., 2003). Sin embargo, en ciertos tipos de problemas una maraña de enlaces impide ver las relaciones principales; de esta manera Chen & Paul (2001) se plantean el uso del mencionado algoritmo de Pathfinder para podar las redes de cocitación, aunque recientemente se han desarrollado algoritmos que dan lugar al mismo tipo de redes, pero aliviando enormemente el coste computacional, como el *binary pathfinder* (Guerrero, Zapico, Espinosa, Gómez & Moya-Anegón de, 2006).

La aplicación del método compuesto por estos algoritmos y la cocitación como medida de similitud han supuesto un gran avance, puesto que se puede interpretar en un solo paso lo que antes requería un conjunto de pasos complejos (White, 2003). Con este método lo que importa no es el lugar en el que se representa los nodos sino los enlaces entre los nodos, así *Pathfinder networks* [PFnets] por sí sola es capaz de mostrar lo que ocurre en una disciplina (Guerrero et al., 2006).

Con este análisis pretendemos desvelar cuál es la estructura intelectual de la Psicología española, en función de las líneas o frentes de investigación que la integran, a partir de las relaciones de cocitación, más importantes, entre las revistas especializadas con visibilidad internacional. De esta manera conseguimos ofrecer una imagen de la investigación en la Psicología española al resto del mundo científico en base a la producción científica mundial en Psicología utilizada por los investigadores españoles. Esta visión también es válida para los investigadores españoles en Psicología, porque les ofrece una visión global de la disciplina que es posible que ellos mismos desconozcan debido al alto grado de especialización al que pueden estar sometidos.

## Metodología

En nuestro mapa producido mediante ACR, los nodos representan revistas y los enlaces representan caminos ponderados por las cuentas de cocitación. Con la finalidad de facilitar la interpretación del mapa, es necesario simplificarlo, por lo que se reduce la red de revistas a las relaciones más prominentes, mediante la aplicación de *PFnets*.

El número de elementos más apropiado para representar especialidades en una disciplina se sitúa en el rango 25-125, las tres razones que argumenta White (2003) son: primero, los números en ese rango corresponden al tamaño de los colegios invisibles tradicionales; segundo, la carga cognitiva del visualizador se incrementa conforme sobrepasamos los 100 elementos en una visualización, ya que el visualizador debe absorber muchas relaciones en-

tre esos elementos lo que provoca que su interés decaiga; y tercero, un exceso de nodos provoca un solapamiento de etiquetas y, con bastante frecuencia, una maraña impenetrable de enlaces, ambos factores impiden la comunicación.

Por estos motivos nuestra red de revistas se limita a las 100 más cocitadas por los trabajos de Psicología publicados por autores españoles en la categoría de Psicología multidisciplinar del ISI, en el periodo 1995-2005.

Consideramos que las revistas dominantes, son aquellas que tienen muchos enlaces con otras revistas, es decir tienen un alto grado de centralidad.

Los enlaces entre las revistas dominantes y las otras definen especialidades de Psicología, mientras que los enlaces entre revistas dominantes conectan especialidades en la disciplina psicológica.

Una vez delimitadas las agrupaciones que definen las especialidades es necesario etiquetarlas, es decir asignarles una denominación que las identifique en función de la materia o el tema que investigan. Para establecer tal denominación procedemos del siguiente modo:

1. Tenemos en cuenta los términos que forman parte del título de las revistas, que podemos considerar como descriptores, de tal manera que nos informan sobre el contenido común de los artículos que se publican en cada revista.
2. Consideramos la clasificación que de la revista hace el ISI en su base de datos, teniendo en cuenta que algunas de estas revistas pueden estar adscritas a más de una categoría.
3. Tenemos en cuenta la información que la propia revista, o el editor, ofrece sobre la orientación o el enfoque temático de la misma, lo que nos ayuda a hacer un refinamiento en nuestra definición.

Posteriormente, y una vez definidas todas las especialidades y subespecialidades, analizamos cada agrupación teniendo en cuenta, por una parte, la presencia de revistas pertenecientes al ámbito de las Ciencias, puesto que en principio la Psicología pertenece al ámbito de las Ciencias

Sociales, lo que nos indicaría la incipiente rotación de esta agrupación hacia las Ciencias; y, por otra parte, observamos el factor de impacto medio de la revista en el periodo analizado, para manifestar su comportamiento respecto a su posición y función dentro de su agrupación.

Para finalizar, abordamos el análisis de los documentos citantes, en cada una de las agrupaciones principales resultantes, con la finalidad de comprobar el grado de desarrollo de cada agrupación.

### Resultados y discusión

El mapa de la Figura 1, mediante el que se representa la red de revistas, es la base del análisis de la Psicología española que vamos a llevar a cabo. Podemos sintetizar esta representación en el siguiente esquema (Figura 2), que nos revela la estructura intelectual con visibilidad internacional de la investigación psicológica en España.

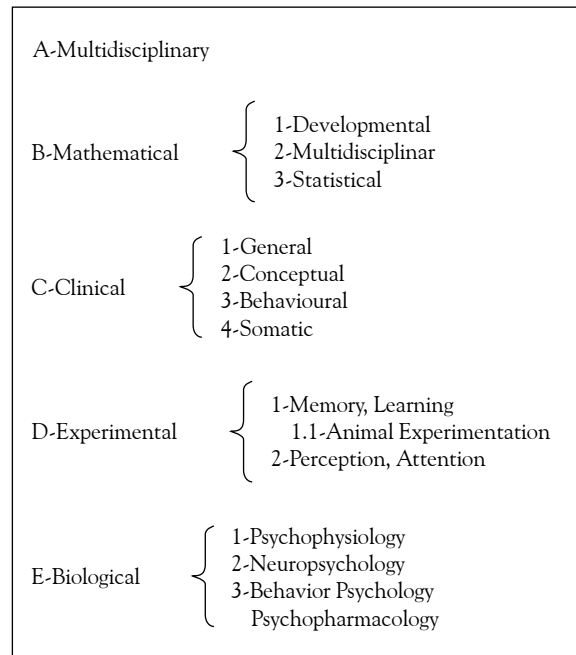


FIGURA 2  
Estructura intelectual de la investigación española.

Fuente: elaboración propia.

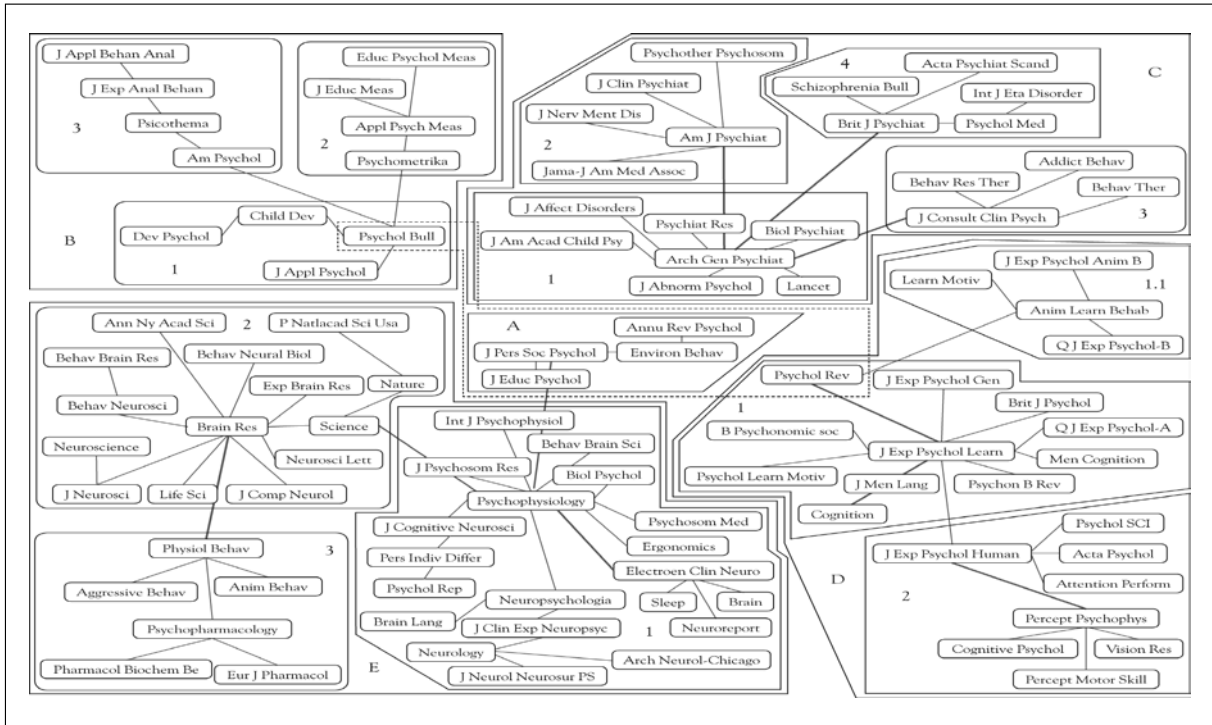


FIGURA 1  
Red de las principales revistas científicas cocitadas por trabajos de autores españoles.

Fuente: elaboración propia.

### Multidisciplinary

La posición de dos revistas de la categoría multidisciplinar (*Psychological Bulletin* y *Psychological Review*) en el mapa, nos plantea el problema de la delimitación de la Psicología Multidisciplinar, induciéndonos a realizar una doble interpretación.

En la primera, siguiendo el criterio estrictamente clasificatorio de las categorías ISI, obtendríamos una representación de la Psicología Multidisciplinar integrada por las revistas de la Tabla 1. Esto nos sugiere un núcleo central en el que se desarrolla una investigación psicológica multidisciplinar con predominio de temas edu-

cativos, del desarrollo, de la Psicología aplicada y de estudios ambientales; todos ellos enraizados en la Psicología Social, que se erige como máximo exponente de la integración de las especialidades de la Psicología española.

En la segunda, nos acogemos a un criterio de coherencia en la representación donde cada rama de especialidad debe tener un tronco general. En el mapa, las revistas *Psychological Bulletin* y *Psychological Review* son troncos de especialidades, por lo que deben estar integrados en el propio grupo de la especialidad, y consecuentemente no pertenecerán a la Psicología Multidisciplinar del mapa, que quedaría integrada por las revistas de la Tabla 2.

**TABLA 1**

Revistas psicológicas multidisciplinarias de acuerdo con la categorización ISI-opción 1

Nombre	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
Psychol. Rev.	Psychol. Multidisciplin.	7,300	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
Psychol. Bull.	Psychol. Multidisciplin.	6,770	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
J. Pers. Soc. Psychol.	Social	3,300	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
J. Appl. Psychol.	Aplicada	2,100	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
Child Dev.	Developmental/Educational	2,886	EE.UU.	Blackwell
Dev. Psychol.	Developmental	2,397	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
J. Educ. Psychol.	Educational	1,770	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
Annu. Rev. Psychol.	Multidisciplinar	7,568	EE.UU.	Annual Reviews
Environ. Behav.	Multidisciplinar/Environment Studies	0,775	EE.UU.	SAGE Publications

Fuente: elaboración propia.

**TABLA 2**

Revistas psicológicas multidisciplinarias por categorización ISI en función de especialidades-opción 2

Nombre	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
J. Pers. Soc. Psychol.	Social	3,300	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
J. Educ. Psychol.	Educational	1,770	EE.UU.	American Psychol. Assoc.
Annu. Rev. Psychol.	Multidisciplinar	7,568	EE.UU.	Annual Reviews
Environ. Behav.	Multidisciplinar / Environment Studies	0,775	EE.UU.	SAGE Publications

Fuente: elaboración propia.

De esta manera, la raíz de la Psicología española sigue siendo la social, aunque los temas predominantes son el educativo y el de estudios ambientales.

Otra diferencia sustancial es que en la primera interpretación las dos revistas *Psychological Bulletin* y *Psychological Review* son consideradas similares en su naturaleza temática, mientras que en la segunda, se manifiesta una gran distancia conceptual, ya que *Psychological Bulletin* nos va a introducir en las investigaciones de carácter empírico, mientras que *Psychological Review* nos dirige a investigaciones de naturaleza teórica.

### Mathematical

Esta agrupación psicológica se caracteriza por abarcar la investigación de naturaleza empírica. Podemos detectar tres ramas en esta área (véase, Tabla 3). En primer lugar detectamos que existe un núcleo primario en torno a *Psychological Bulletin* que estudia fenómenos psicológicos en el ámbito organizacional, y del desarrollo; una segunda rama, representada por *Psychometrika*, es la más relacionada con los métodos matemáticos, destacando la educación como el campo de mayor aplicación, aunque tiene un bajo factor de impacto, la media

**TABLA 3**  
Revistas de la especialidad Psicometría

Núcleo	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
<b>B1</b>				
Psychol. Bull.	PsycholMultidisciplin	6,770	EE.UU.	APA
J. Appl. Psychol.	Aplicada	2,100	EE.UU.	APA
Child Dev.	Developmental/Educational	2,886	EE.UU.	Blackwell
Dev. Psychol.	Developmental	2,397	EE.UU.	APA
<b>B2</b>				
Psychometrika	SS-Method Math / Ps Mathematical	0,811	EE.UU.	Springer
Appl. Psych. Meas.	SS-Method Math / Ps Mathematical	0,680	EE.UU.	Sage Publications
J. Educ. Meas.	Educational / Applied / Mathematical	0,596	EE.UU.	Blackwell
Educ. Psychol. Meas.	Educational / Mathematical	0,701	EE.UU.	Sage Publications
<b>B3</b>				
Am. Psychol.	Multidisciplinar	5,280	EE.UU.	APA
Psicotema	Multidisciplinar	0,398	Spain	COP Asturias
J. Exp. Anal. Behav.	Biológica / Experimental	1,288	EE.UU.	Soc. Exp. Analysis Behavior Inc.
J. Appl. Beba. Anal.	Clínica	1,281	EE.UU.	Kansas Univ.

Fuente: elaboración propia.

es 0,697; la tercera rama, representada por *Am Psychol*, es multidisciplinar con una tendencia experimental clara hacia el análisis de la conducta desde su base biológica hasta lo social, con un factor de impacto medio de 2,06 frente a 3,538 del núcleo. Esto confirma la idea de que cuanto más genérica es una revista, y por extensión una rama, mayor es su grado de citación y consiguientemente incrementa su factor de impacto.

### Clinical

Las dos agrupaciones que llevamos analizadas hasta aquí, tienen en común que son especialidades psicológicas integradas por revistas que están recogidas exclusivamente en el *Social Science Citation Report*. Sin embargo, en esta especialidad clínica

observamos que las revistas que componen su delimitación están recogidas tanto en el *Social Science Citation Report* (13 de las 21 revistas) como en el *Science Citation Report* (8 de las 21 revistas). Esto nos indica el carácter menos social de la Clínica con respecto a la Psicología Multidisciplinar y la Matemática. Las revistas nucleares que dan origen a las distintas ramas dentro de cada especialidad psicológica pertenecen a *Social Science Citation Report*, excepto *Brit J Psychiat*.

La Psicología Clínica se integra en la representación de la Psicología española a través de las revistas *J Abnorm Psychol* y *Arch Gen Psychiat*; la primera hace de puente entre la Psicología Multidisciplinar y la Clínica, y la segunda se erige como revista nuclear de interconexión entre las cuatro ramas que conforman esta especialidad; su carácter

**TABLA 4**  
Revistas de la especialidad clínica

Núcleo	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
C1				
J. Abnorm. Psychol.	Ps. Clínica / Multidisciplinaria	3,218	EE.UU.	American Psychological Assoc.
Arch. Gen. Psychiat.	Psiquiatría	11,228	EE.UU.	American Medical Assoc.
Lancet*	Medicina General e Interna	16,031	Inglaterra	Lancet LTD
Psychiat. Res.	Psiquiatría	1,656	Holanda	Elsevier Ireland Ltd.
Biol. Psychiat.*	Neurociencias / Psiquiatría	4,316	EE.UU.	Elsevier Science Inc.
J. Affect Disorders	Psiquiatría	2,143	Holanda	Elsevier Science
J. Am. Acad. Child Psy.	Psiquiatría / Ps. Desarrollo	3,543	EE.UU.	Lippincott Williams & Wilkins
C2				
Am. J. Psychiat.	Psiquiatría	6,634	EE.UU.	American Psychiatric Publishing
JAMA*	Medicina General e Interna	15,137	EE.UU.	American Medical Assoc.
J. Nerv. Ment. Dis.	Psiquiatría	1,483	EE.UU.	Lippincott Williams & Wilkins
Psychoter. Psychosom.	Psicología / Psicoanálisis	2,789	Suiza	Karger
J. Clin. Psychiat.	Ps. Clínica / Psiquiatría	4,383	EE.UU.	Physicians Postgraduate Press

Núcleo	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
C3				
J. Consult. Clin. Psych.	Clínica	3,627	EE.UU.	American Psychological Assoc.
Behav. Ther.	Clínica	1,528	EE.UU.	Assoc. Adv. Behavior Therapy
Addict Behav.	Clínica / Substance Abuse	1,153	Inglaterra	Pergamon-Elsevier Science Ltd.
Behav. Res. Ther.	Clinica	2,046	Inglaterra	Pergamon-Elsevier Science Ltd.
C4				
Brit. J. Psychiat.*	Psiquiatría	4,009	Inglaterra	Royal College of Psychiatrists
Psychol. Med.*	Psiquiatría / Psychology	3,084	EE.UU.	Cambridge Univ. Press
Int. J. Eat. Disorder*	Nutrition & Dietetics / Psiquiatría / Psychology	1,582	EE.UU.	John Wiley & Sons
Acta Psychiat. Scand.*	Psiquiatría	1,956	Dinamarca	Blackwell
Schizophrenia Bull.*	Psiquiatría	3,990	EE.UU.	Oxford Univ. Press

Todas las revistas son del Science Citation Index excepto las marcadas con asterisco (\*), que son del Social Science Citation Index (SSCI).

Fuente: elaboración propia.

relacional y general le confiere un alto factor de impacto en este campo, sólo superado por la revista *Lancet*, y un grado de generalidad que sobrepasa los límites de la Psicología y que, por estar encajada en el *Science JCR*, justifica su diferencia.

La primera rama de la Clínica, que podríamos denominar clínica general, se conforma por las revistas directamente relacionadas con *Arch Gen Psychiat*, que aparecen en el apartado C.1 de la Tabla 4, es una rama interdisciplinar en la que, además de la Psicología Clínica y la Psiquiatría, intervienen categorías como Medicina General e Interna, Neurociencias y Psicología del Desarrollo. Esto orienta la Psicología Clínica española hacia patologías del desarrollo del hombre que tienen que ver con causas neurológicas.

La segunda rama, parece estar orientada hacia los enfoques conceptuales subyacentes a la aplicación terapéutica de la Psicología Clínica. Es la

rama de la clínica liderada por *Am J Psychiat*; esta revista es la de mayor impacto dentro del *Social JCR* lo que manifiesta su grado de generalidad en esta agrupación, aunque superada por *JAMA* que pertenece al *Social Science JCR*.

La tercera rama de la clínica tiene una orientación conductual. Está constituida por revistas, todas reflejadas en el *Social JCR*, tal como muestra el apartado C.3 de la Tabla 4, que se integran al mapa a través de *J Consult Clin Psych*, que tiene el mayor impacto de su grupo como revista nuclear.

La rama liderada por *Brit J Psychiat*, se orienta a los aspectos somáticos de los desequilibrios psicológicos, como muestran las revistas de la Tabla 4/C.4. Es una rama constituida por revistas provenientes todas del *Science JCR*, lo que muestra su carácter de origen menos social y quizás más acorde con el método de investigación utilizado en las disciplinas de ciencias más que en las sociales.

## Experimental

La Psicología Experimental es introducida en el mapa de la Psicología española a través de la revista *Psychol Rev* que está orientada al estudio de modelos teóricos en Psicología, por lo que se puede deducir que esta especialidad adolece de un carácter más teórico que empírico.

Podemos apreciar tres subespecialidades dentro de esta especialidad, las dos primeras íntimamente relacionadas confluyen en la línea que abarca los

temas relativos a memoria y aprendizaje; la diferencia está en que el grupo integrado por las revistas de la Tabla 5/d1.1 tiene una connotación biológica en la que predominan los estudios con experimentación animal, mientras que el grupo integrado por las revistas reflejadas en la Tabla 5.d1 tiene un carácter más general; asimismo, las revistas representativas de cada grupo son *Anim Learn Behav* y *J Exp Psychol Learn*, respectivamente.

La última subespecialidad, integrada por las revistas de la Tabla 5.d2, refleja la investigación

**TABLA 5**  
Revistas de la especialidad experimental

Núcleo	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
D1				
J. Exp. Psychol. Learn.	Experimental	2,601	EE.UU.	American Psychological Assoc.
Psychon. B. Rev.	Matemática / Experimental	1,880	EE.UU.	Psychonomic Soc. Inc.
Psychol. Learn. Motiv.	Experimental	1,336	EE.UU.	Academic Press Inc. Elsevier Science
Q. J. Exp. Psychol. – A	Experimental	1,538	Inglaterra	Psychology Press
Brit. J. Psychol.	Multidisciplinar	1,232	Inglaterra	British Psychological Soc.
Mem. Cognition	Experimental	1,657	EE.UU.	Psychonomic Soc. Inc.
J. Exp. Psychol. Gen.	Experimental	3,729	EE.UU.	American Psychological Assoc.
J. Mem. Lang.	Lingüística aplicada/ Experimental	2,779	EE.UU.	Academic Press Inc. Elsevier Science
Cognition	Experimental	2,992	Holanda	Elsevier Science Bv.
D1.1				
Anim. Learn. Behav.	Biológica / Experimental	1,223	EE.UU.	Psychonomic Soc. Inc.
J. Exp. Psychol. Anim.- B	Biológica / Experimental	1,650	EE.UU.	American Psychological Assoc.
Q. J. Exp. Psychol.-B	Biológica / Experimental	1,312	Inglaterra	Psychology Press
Learn Motiv.	Biológica / Experimental	0,983	EE.UU.	Academic Press Inc. Elsevier Science

Núcleo	Categoría temática	FI Medio 95-05	Nacionalidad	Editor
D2				
J. Exp. Psychol. Human	Experimental	2,520	EE.UU.	American Psychological Assoc.
Psychol. Sci.	Multidisciplinar	2,903	EE.UU.	Blackwell Publishing
Acta Psychol.	Experimental	1,102	Holanda	Elsevier Science Bv.
Percept. Psychophys.	Experimental	1,456	EE.UU.	Psychonomic Soc. Inc.
Percept. Motor Skill	Experimental	0,286	EE.UU.	Perceptual Motor Skills
Vision Res.*	Neurociencias / Oftalmología	1,972	Inglaterra	Pergamon-Elsevier Science Ltd.
Cognitive Psychol.	Experimental	3,577	EE.UU.	Academia Press Inc. Elsevier Science

Todas las revistas son del Science Citation Index excepto las marcadas con asterisco (\*), que son del Social Science Citation Index (SSCI).

Fuente: elaboración propia.

sobre percepción, cuya revista representativa y conexional es *J Exp Psychol Human*.

Desde el punto de vista de la división del JCR en *Social Science* y *Science*, esta especialidad encaja estrictamente en la primera de ellas, a pesar de la incipiente incursión en la segunda, debido a la revista *Vision Res* que aporta el carácter más específico de esta línea dedicado a la Percepción Visual.

### Biological

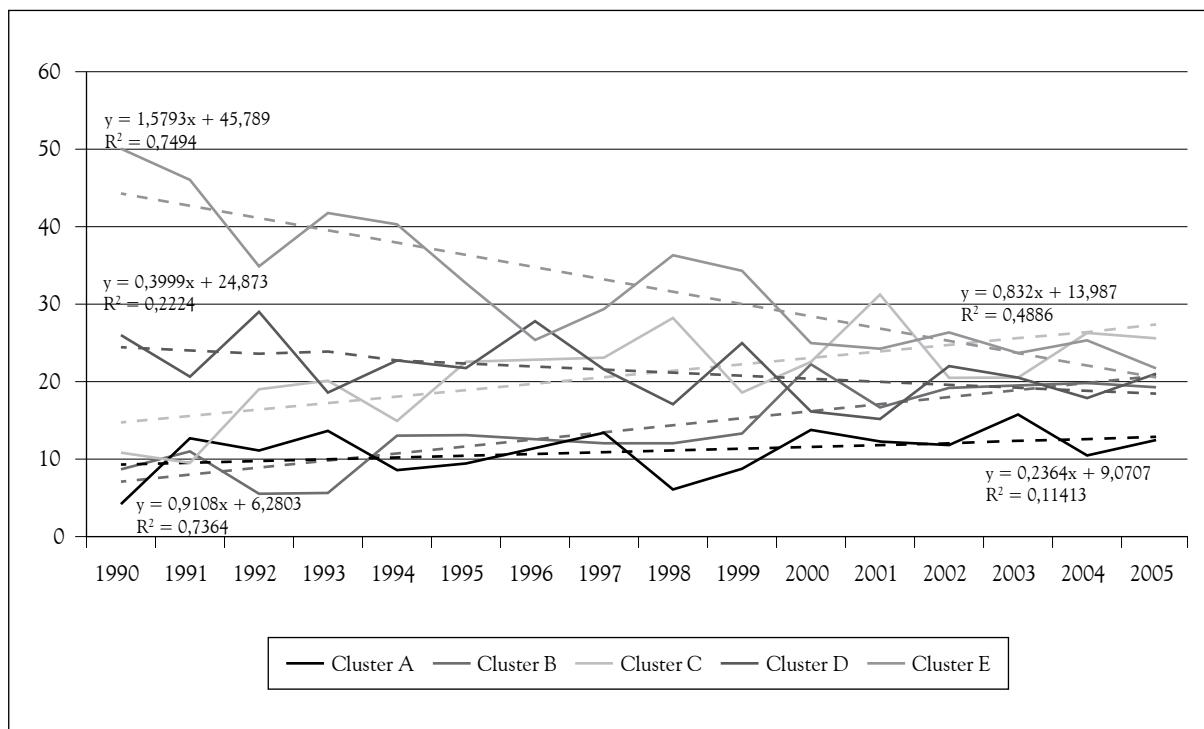
La Psicología Biológica se integra en el mapa a través de la revista *Psychophysiology*, que es la de mayor grado de centralidad de la disciplina. La psicofisiología es la subespecialidad más desarrollada de las tres que componen la Psicología Biológica.

La rama de psicofisiología está compuesta por un núcleo de revistas pertenecientes al *Social Science JCR*; conforme se expande hacia el exterior, las revistas que representan los nodos más externos pertenecen al *Science JCR* y tienen una mayor especialización temática, relativa fundamentalmente a neurología clínica.

La segunda rama es Neurociencias, donde *Brain Research* es la revista representativa, a la que se unen directamente casi todas las revistas que la conforman, lo que da idea de su coherencia temática y del papel destacado de la revista predominante en la red. Todas las revistas pertenecen a *Science JCR*, lo que nos indica el carácter menos social de esta especialidad, aunque apreciamos que no existe mucha diferencia en el factor de impacto respecto de la de *Social Science*; las excepciones las marcan las revistas pertenecientes a *Multidisciplinary Sciences* tales como *Science* y *Nature*.

La tercera rama, que hemos denominado de la conducta, tiene como revista predominante a *Physiol Behav*; todas las revistas que la conforman pertenecen al *Science JCR* y parte de las integrantes son de Psicofarmacología, que podría ser una rama incipiente de desarrollo de la Psicología española.

El gráfico de la Figura 3 nos muestra la contribución anual de la población citante en cada agrupación psicológica, de tal manera que, en el periodo, nos indica una tendencia creciente en las tres primeras agrupaciones, mientras que las dos últimas agrupaciones manifiestan una tendencia decreciente, más acusada en la biológica.



**FIGURA 3**  
Contribución anual de la población citante en cada agrupación psicológica.

Fuente: elaboración propia.

## Conclusiones

El mapa de revistas interconectadas nos da una visión de las especialidades de investigación de la Psicología en España, a través del análisis de la representación resultante. En dicha representación se delimita la especialidad psicológica con base en las agrupaciones de revistas fuente, que resultan del uso compartido de estas fuentes por parte de los investigadores españoles.

Así, podemos observar que en su investigación, la Psicología española se centra fundamentalmente en cinco líneas: *multidisciplinar*, *mathematical*, *experimental*, *clinical* y *biological*. A su vez estas líneas se subdividen en líneas de investigación más específicas. Aunque aparentemente las agrupaciones más desarrolladas parecen ser las dos últimas, por el número de revistas que incorporan, sin embargo, el gráfico nos muestra que tienen una aportación menos favorable conforme avanzamos en el periodo; mientras que para las tres primeras, que aparente-

mente tienen una representación más débil en el mapa, el gráfico de población citante nos indica que tienen una tendencia más favorable en el periodo.

En esta representación identificamos las especialidades por medio de la manifestación de revistas nucleares, que interconectan varias revistas diferentes formando una especialidad dentro del campo de la Psicología. A su vez, dentro de cada especialidad, se forman subespecialidades a partir de otra revista nuclear.

Las revistas nucleares son las que tienen un carácter más general dentro de su especialidad o subespecialidad; este hecho marca la tendencia a ser más citadas y, por tanto, suelen tener un mayor factor de impacto respecto a las revistas que interconectan, aunque en ocasiones esta tendencia se rompa por la presencia en la agrupación de revistas del *Science JCR* que habitualmente presentan uno mayor.

Observamos que, generalmente, conforme la subespecialidad se expande hacia el exterior la es-

pecialización es mayor, es decir, las revistas que están en las posiciones más periféricas son las más especializadas.

En subespecialidades compuestas por revistas que pertenecen al *Social JCR*, se cumple la regla general de que el mayor factor de impacto recae sobre las revistas más genéricas.

Por otra parte, la clasificación que hace el ISI de la Psicología es de carácter social, pero la representación de revista demuestra que esta disciplina tiene una tendencia a estar enclavada en las ciencias, por lo que podríamos decir que actualmente tiene una naturaleza híbrida. Está cambiando el patrón de comportamiento de los psicólogos españoles en la especialidad Biológica, fundamentalmente en Neuropsicología y Psicofisiología de la Conducta así como en la rama somática de la Clínica, adaptándose cada vez más a los hábitos de publicación de las revistas pertenecientes al ámbito de las ciencias y no de las ciencias sociales.

## Referencias

- Bayer, A. E., Smart, J. C. & McLaughlin, G. W. (1990). Mapping intellectual structure of a scientific subfield through author cocitations. *Journal of the American Society for Information Science*, 41(6), 444-452.
- Bonnevie, E. (2003). A multifaceted portrait of a library and information science journal: The case of the *Journal of Information Science*. *Journal of Information Science*, 29, 11-23.
- Börner, K., Chen, Ch. & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37, 179-255.
- Chen, C. & Paul, R. J. (2001). Visualizing a knowledge domain's intellectual structure. *IEEE Computer*, 34(3), 65-71.
- Ding, Y., Chowdhury, G. H. & Foo, S. (2000). Journal as markers of intellectual space: Journal co-citation analysis of information retrieval area, 1987-1997. *Scientometrics*, 47(1), 55-73.
- Doreian, P. (1985). Structural equivalence in a psychology journal network. *Journal of the American Society for Information Science*, 39, 79-85.
- García-Martínez, A. T. & López Illescas, C. (2006, octubre). *Methodology for the Analysis of the Knowledge Domain of Psychology in Spain*. I International Conference on Multidisciplinary Information Science & Technologies, Mérida, Spain.
- García-Martínez, A. T., Guerrero Bote, V., Vargas Quesada, B. & Moya-Anegón, F. de (2008). La Psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005. *Psicothema*, 20(3), 465-373.
- Guerrero-Bote, V.P., Zapico-Alonso, F., Espinosa-Calvo M. E., Gómez-Crisostomo R. & Moya-Anegón, F. de (2006). Binary Pathfinder: An improvement of the Pathfinder algorithm. *Information Processing & Management*, 42(6), 1484-1490.
- Ingwersen, P. & Larsen, B. (2001). Mapping national research profiles in social sciences disciplines. *Journal of Documentation*, 57, 715-740.
- Jarvening, B. (2001). The cognitive structure of current cardiovascular research. *Scientometrics*, 50, 365-389.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Leydesdorff, L. (1987). Various methods for the mapping of science. *Scientometrics*, 11 (5-6), 295-324.
- McCain, K. W. (1991a). Mapping Economics through the journal literature: An experiment in journal cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 42(4), 290-296.
- McCain, K. W. (1991b). Core journal networks and cocitation maps: New bibliometrics tools for serial research and management. *Library Quarterly*, 61, 311-336.
- Marion, L. S. & McCain, K. W. (2001). Contrasting views of software engineering journal: Author cocitation choices and indexer vocabulary assignments. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, 297-308.
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Morris, T. A. (1998). The structure of medical informatics journal literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 5, 448-466.

- Moya-Anegón, F. de, Jiménez-Contreras, E. & Moneda, M. (1998). Research fronts in library and information science in Spain. *Scientometrics*, 42(2), 229-246.
- Moya-Anegón, F. de, Vargas-Quesada, B., Chinchilla-Rodríguez, Z., Herrero Solana, V., Corera-Álvarez, E. & Muñoz-Fernández, F. J. (2004). A new technique for buildings maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61(1), 129-145.
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9), 799-813.
- Small, H. (2003) Paradigms, citations and maps of science: A personal history. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54, 394-399.
- Small, H. & Griffith, B. C. (1974). The Structure of Scientific Literatures I: Identifying and graphing specialties. *Science Studies*, 4, 17-40.
- Tsay, M. Y., Xu, H. & Wu, C. W. (2003). Journal cocitation analysis of semiconductor literature. *Scientometrics*, 57, 7-25.
- Vargas-Quesada, B. & Moya-Anegón, F. de (2007). *Visualizing the structure of science*. New York: Springer.
- White, H. D (2003). Pathfinder networks and author cocitation analysis: A remapping of paradigmatic information scientists. *Journal of the American Society for Information Science*, 54(5), 423-434.

# World Scientific Production in Psychology\*

## Producción Científica de Psicología a nivel mundial

Recibido: mayo 1 de 2012 | Revisado: junio 1 de 2012 | Aceptado: junio 15 de 2012

ANA TERESA GARCÍA-MARTÍNEZ\*\*

VICENTE P. GUERRERO-BOTE\*\*\*

Universidad de Extremadura, España

FELIX DE MOYA-ANEGÓN\*\*\*\*

Grupo Scimago, CSIC, CCHS, IPP, Madrid, España

SICI: 1657-9267(201209)11:3<699:WSCIPP>2.0.TX;2-L

Para citar este artículo. García-Martínez, A. T., Guerrero-Bote, V. & Moya-Anegón, F. (2012). World Scientific Production in Psychology. *Universitas Psychologica*, 11 (3), 699-717.

\* This work was financed by the Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 and the Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), as a part of research projects research TIN2008-06514-C02-01, and TIN2008-06514-C02-02.

\*\* Departamento de Información y Comunicación. Plazuela Ibn Marwan s/n, 06001 Badajoz (España). Teléfono +34 924 286435, fax: +34 924 286401; Email: atmar@alcazaba.unex.es

\*\*\* Departamento de Información y Comunicación. Email: vicente@alcazaba.unex.es

\*\*\*\* Email: felix.moya@scimago.es ResearcherID: Moya-Anegón, F. C-4004-2009

### ABSTRACT

This study examines world scientific production in Psychology based on bibliometric indicators (scientific production, production's percentage variation, average citations per document, normalized citation, impact, etc.), for the period 2003–2008. The analysis is made by country, by research institutions, and scientific journals, using the Scopus (Elsevier), database of scientific literature. The results show that total world production has increased over the period studied. Four groups are acknowledge for each country, institutions, and journals, taking into account their values of scientific production, normalized citation, and subject specialization.

#### Key words authors:

Global Psychology, Scientific Production, Bibliometrics.

#### Key words plus:

Scientometrics, Journals Psychology, Elsevier.

### RESUMEN

Este estudio examina la producción científica mundial en psicología sobre la base de indicadores bibliométricos (producción científica, variación en los porcentajes de producción, promedio de citas por documento, impacto, etc.) para el periodo 2003-2008. El análisis se realiza por país, por instituciones de investigación y por revistas científicas, usando la base de datos de literatura científica Scopus (Elsevier). Los resultados muestran que la producción mundial total se ha incrementado durante el periodo estudiado. Se distinguen cuatro grupos de cada país, instituciones y revistas, basados sobre los valores de producción científica, citación normalizada y área de especialización.

#### Palabras clave autores:

Psicología mundial, producción científica, bibliometría.

#### Palabras clave descriptores:

Cienciometría, revistas de psicología, Elsevier.

In the 1970s, it was possible to observe an incipient interest in the analysis of scientific productivity in the field of Psychology, as evidenced by Endler, Rushton, & Roediger (1978), Levin et al. (1978), and Daniel (1979), apart from the analyses that E. Garfield published in *Current Contents* from 1975 until the 1990s.

However, it was not until the beginning of this century that there was really a major interest in the analysis of scientific research in general. This was due, in addition to the traditional interest in the field of science's history, to policy-makers' need to evaluate the growing production of researchers, and the researchers' own desire to see where they were positioned in their specialization. Following Hjørland (2002), there have been different approaches to these studies. One of them is represented by psychology's traditional historiography done in Italy by Ceccarelli et al. (2010), and the other by Hjørland's (1998) own epistemological and critical studies. But perhaps the mainstream approach in the field in the present day is the use of bibliometric methods to study structures and institutions in scientific communication. For example: Haggblom et al. (2002), apply citation analysis to determine which have been the eminent authors in Psychology; López, García-Cepero, Bustamante-Aguilar, Silva & López (2010), examine the patterns of behavior of authors publishing in *Psychology In Latin America*; Ribas et al. (2009), study the authors in *Social Psychology In Brazil* to reveal the salient topics in this category; and Jevremov, Pajic, & Sipka (2007), consider the intellectual structure of Personality Psychology's specialization based on author co-citation.

Other studies have been clearly delimited geographically by having a focus of a country's particular national context. Liberatore and Hermosilla (2008), deal with the volume, visibility, and impact of the scientific production on *Psychology In Argentina*. Pfrang and Schneider (2006), make a comparative study of the situation of *German Psychology* in relation to other countries in Europe, and Hadjistavropoulos (2009), a similar comparison of the impact of *Canadian Psychology* with respect to other G8 countries. García Pérez (2001), and De Tejada and Tedó (2001), address psychological

research in Spain distinguishing by specialization, and García Martínez et al. (2008a, 2008b, 2009), consider the same topic in Spain and Latin America. Shortening the context even further, Krampen (2008), evaluate university Psychology Departments based on citation analysis, and Mahoney, Buboltz, Calvert, & Hoffmann (2010), give an overview of the production of Psychology's institutions through a publication's analysis in journals of the *American Psychology Association*. Globally speaking, Navarrete-Cortes, Fernández-López, López-Baena, Quevedo-Blasco, and Buela-Casal (2010), describes a countries' qualification according to their impact and scientific output in Psychology journals including the *Web of Science*.

Therefore most of these scientometric studies have been limited to a subdiscipline of psychology, or to a particular country or region, and does not deal with the subject area as a whole. They also take restricted methodological approaches in both the data retrieval strategy, and the indicators' calculation.

In this work, we analyze scientific production in the Area of Psychology using bibliometric indicators (production, normalized citation, and their percentage variations, the Subject Specialization Index, citations per document, SJR, excellence, etc.), for the period 2003–2008. As independent variables, we consider countries, major research institutions, and scientific journals.

## Material and Methods

In November 2004, the largest multidisciplinary scientific bibliographic database on the market, Scopus, was made available with more than 17 000 journals' coverage (Hane, 2004; Pickering, 2004). Despite its short time on the market, this product has already been the object of several studies addressing its characterization and analysis (Archambault, Campbell, Gingras, & Larivière, 2009; Leydesdorff, Moya Anegón, & Guerrero Bote, 2010; Moya Anegón et al., 2007). In the present work, we use the Scimago Institutions Rankings (SIR) resource, a Scopus-based science evaluation tool to assess universities and research-focused institutions

(government agencies, research laboratories, hospitals, etc. See <http://www.scimagoir.com/methodology.php>), to study those countries and institutions with a production (Ndoc), of at least 200 and 520 documents, respectively, and journals in the subject area of Psychology.

The SJR (Scimago Journal Rank), index was developed by the SCImago research group<sup>1</sup> to represent the visibility of the journals contained in Scopus since 1996 (González Pereira, Guerrero Bote, & Moya Anegón, 2010; Bollen et al., 2009). It's based on the diffusion of prestige or influence from journal to journal, through references. It is size-independent, and weights the citations received by the journals within a three-year window with the privileged of the cited journal.

The Normalized Citation scores are the scientific impact measures that institutions have on the scientific community as a whole. In order to obtain a fair measurement of this impact, their calculation removes the influence due to the institutions' sizes and research profiles, making it ideal for comparing research performance. The Normalized Impact values are the ratios between an institution's average scientific impact, and the world publications' average impact with the same time frame, document type, and subject area.

Prestige SJR (PSJR), reflects the prestige of entire journals (González Pereira et al., 2010). The Percentage Variation of Production (PVP), for the period studied (2003–2008) is the difference percentage in the number of works in 2008 relative to the total production of 2003.

The Percentage Variation of the Normalized Citations (PVNC) for the period studied (2003–2008) is the percentage difference of the normalized citations in 2008 in relation to the total normalized citations of 2003.

The Subject Specialization Index (SSI), reflects the concerned activity (Moya Anegón et al., 2004), in a particular subject area determined through the level of specialization, understanding it as the relative effort that a community, or agent devotes to a

discipline or subject area. It is quantified in terms of documents' numbers produced in a particular discipline by a given group regarding another. The SSI of subject area C for group E, regarding group M, is calculated as:

$$SSI_{CE/M} = \frac{\frac{Ndocc_{CE}}{Ndocc_E}}{\frac{Ndocc_{CM}}{Ndocc_M}} = \frac{\%Ndocc_{CE}}{\%Ndocc_{CM}}$$

Where

- NdoccCE is the number of documents in the field C in the group E (and analogously for NdoccCM);
- NdoccE is the total number of documents of group E (and analogously for NdoccM);
- %NdoccCE is the percentage of documents of group E in the field C relative to the total of that group's primary documents (and analogously for %NdoccCM).

We selected the twenty most cited papers in each of the study period years as works of excellence. This allowed us to calculate an indicator of excellence that we named Top20, for each of these years.

## Results

### Countries

Of the 230 worldwide countries publishing in all subjects, 69% do so in the field of Psychology, 159 of these, we selected the 40 most productive in the period 2003–2008. Particularly these countries produced more than 200 papers in this period – the position at which there was a clear gap in output with the following country. These 40 countries (representing 17.39% of the total), published 98.33% of all documents produced in the period 2003–2008, with the remaining 1.67% distributed among the 119 countries that weren't included in the selection.

1 <http://www.scimagojr.com/SCImagoJournalRank.pdf>

Table 1 presents the production data and its evolution and variation over the covered time period, the subject specialization's level of the forty countries, and their overall world ranking compared to their ranking in Psychology. For example, is clear to observe that the U.S. is ranked number one, both in overall scientific production and in Psychology, representing 43% of worldwide psychological output. But this is not the case with the world's overall number two: China, which ranks only number 24 in Psychology, due to its low subject specialization index. The U.K. is world's overall number three, and second ranked in Psychology, consistent to its high subject specialization index. The same is also the case for Australia and The Netherlands, which present a noticeable advance in ranking in Psychology, in relation to their overall positions.

All the countries except Russia show fairly large growth in this period. The U.S. is the largest producer and continues to grow throughout this period. It is followed by the U.K. but with a gap of 75%, and then by Canada with a bigger gap of almost 50% of the U.K.'s production. From this point onwards, the differences between countries are less seen.

Israel and New Zealand are the two countries with the largest Psychology's specialization, despite ranking only 11 and 16 respectively in production. China, India, and Russia, are the countries with least specializations.

Regarding the production's variation, there are 25 countries above both the global average in Psychology, and the mean for these 40 most productive countries. This group does not include the countries that are already the most productive such as the U.S., U.K., or Canada. The countries with greatest growth in the period are Brazil, Poland, and Colombia despite they didn't ranked near the top of production. This is especially noticeable for Colombia, which is ranked second to last in production.

Table 2 presents the citation data, with each country's score on the total data citations, citations per document, and percentage of cited documents, and the evolution of the normalized citation and its percentage variation over the study period.

Of the total citations (1 249 152), received by the area of Psychology in this period, 98.96% correspond to the 40 most productive countries. The countries receiving most citations are the U.S. with 49.28% total, followed at a distance by the U.K. with 10.97%. From this point on, the distribution of citations is more homogeneous.

The citations per document index of the forty countries (6.86), is above the Psychology world average in this period, but slightly below the general world average.

The meant normalized citation for the 40 countries (0.89) is clearly above the Psychology world average (0.79), but only slightly greater than the general world average (0.87). 22 countries in total surpass the general world average, and 26 the Psychology world average, with the Netherlands, U.S., Canada, Belgium, and the U.K. exceeding it by 50%.

We established four groups of countries according to their production's values, subject specialization, normalized citation, and the percentage variation of these last two indicators (Table 3).

Group 1, of fourteen countries, is characterized by a high production of documents (the meant number of documents exceeds the world meant for Psychology), normalized high citation, and high specialization index. The ranking of these countries in Psychology is higher than their general ranking, with the exception of U.S., which is top-ranked in both. In Figure 1, this group is in the upper right quadrant. Represents the most prominent countries in Psychology's production, it includes the two most specialized countries in the world (New Zealand and Israel), and accounts for 62.5% of the countries with works of excellence. The Netherlands, U.S., Canada, and Belgium, are the countries with the highest values of normalized citation, and the group also includes the countries with the highest percentages of cited documents (Finland, Netherlands, Sweden, and Hong Kong), and two of the countries with the highest number of citations per document (Netherlands, U.S.) This group accounts for 82.11% of the total Psychology's production, and received 88.69% of the total citations.

**TABLE 1**  
Temporal evolution of the production, its percentage variation (PV), and SSI by country (period 2003–2008)

Rank Psych	Country	Rank Gen	Ndoc						Total NDoc	PV	SSI
			2003	2004	2005	2006	2007	2008			
1	United States	1	9006	9485	9810	10584	10945	11385	61215	26.42	1.82
2	United Kingdom	3	2091	2281	2450	2591	2924	2994	15331	43.19	1.67
3	Canada	7	1238	1431	1378	1506	1666	1642	8861	32.63	1.78
4	Germany	5	1099	1099	1264	1344	1450	1547	7803	40.76	0.95
5	Australia	11	668	769	827	918	980	1118	5280	67.37	1.63
6	Netherlands	13	625	684	754	766	954	1028	4811	64.48	1.84
7	France	6	607	664	712	719	788	913	4403	50.41	0.74
8	Spain	9	396	457	528	612	689	867	3549	118.94	0.95
9	Italy	8	389	412	493	487	542	537	2860	38.05	0.61
10	Japan	4	354	434	434	424	520	415	2581	17.23	0.3
11	Israel	22	351	307	285	325	370	432	2070	23.08	1.87
12	Belgium	21	251	286	320	338	354	427	1976	70.12	1.32
13	Sweden	18	291	225	253	298	307	329	1703	13.06	0.97
14	Switzerland	17	175	187	271	268	343	396	1640	126.29	0.87
15	Brazil	15	84	90	123	376	447	498	1618	492.86	0.72
16	New Zealand	34	166	177	175	223	230	238	1209	43.37	1.96
17	Hong Kong	28	124	164	142	150	176	195	951	57.26	1.05
18	Finland	27	130	147	153	158	158	183	929	40.77	1.02
19	Norway	32	130	132	142	143	161	211	919	62.31	1.24
20	Taiwan	16	66	82	114	160	227	246	895	272.73	0.45
21	South Africa	35	102	113	121	160	138	215	849	110.78	1.48
22	Turkey	20	86	84	121	131	155	167	744	94.19	0.46
23	Austria	23	85	86	102	110	118	143	644	68.24	0.64
24	China	2	58	77	71	94	137	187	624	222.41	0.05
25	Denmark	25	74	81	107	115	105	114	596	54.05	0.63
26	Ireland	39	66	88	87	92	114	118	565	78.79	1.22
27	Mexico	29	78	73	80	85	94	148	558	89.74	0.65
28	South Korea	12	56	58	78	116	128	119	555	112.50	0.19
29	Greece	26	67	89	89	100	86	91	522	35.82	0.56
30	Poland	19	24	32	50	60	127	132	425	450	0.25
31	Portugal	33	36	43	56	76	85	89	385	147.22	0.59
32	India	10	48	53	47	63	89	78	378	62.5	0.12
33	Russian F.	14	65	57	52	68	81	44	367	-32.31	0.14
34	Singapore	30	45	28	44	58	66	99	340	120	0.43
35	Iran	24	43	38	40	47	56	61	285	41.86	0.32
36	Argentina	36	27	35	48	45	46	77	278	185.19	0.5
37	Chile	44	22	25	22	44	61	84	258	281.82	0.75
38	Colombia	54	15	20	16	32	93	74	250	393.33	1.67
39	Czech Republic	31	41	36	34	36	37	52	236	26.83	0.31
40	Hungary	37	38	34	37	20	41	42	212	10.53	0.39
<b>Total 40 countries</b>			19307	20663	21930	23942	26088	27735	139675	43.58	
<b>World Psychology</b>			19607	21028	22274	24361	26514	28261	142045	44.14	

Source: own Work.

TABLE 2

Total Citations, Citations per Document, % Documents Cited, Normalized Citation and its Temporal Evolution, and Percentage Variation (PV) in the Normalized Citation (period 2003–2008)

Country	Tot. Cit.	Cit. per Document	% Cited Docs	Norm. Cit.	Normalized Citation						PV Norm. Cit.	Top 20
					2003	2004	2005	2006	2007	2008		
United States	609198	9.95	83.72	1.27	1.29	1.28	1.25	1.25	1.28	1.27	-1.55	81
United Kingdom	135691	8.85	79.67	1.2	1.12	1.21	1.2	1.28	1.11	1.26	12.5	18
Canada	85267	9.62	85.05	1.22	1.2	1.19	1.32	1.26	1.18	1.21	0.83	8
Germany	69897	8.96	84.4	1.18	1.05	1.09	1.15	1.11	1.26	1.32	25.71	11
Australia	45458	8.61	84.58	1.15	1.11	1.2	1.16	1.2	1.09	1.14	2.70	5
Netherlands	52341	10.88	89.79	1.41	1.39	1.3	1.38	1.44	1.47	1.46	5.04	7
France	23160	5.26	60.55	0.63	0.61	0.69	0.68	0.62	0.58	0.62	1.64	7
Spain	20024	5.64	75.85	0.81	0.72	0.7	0.81	0.81	0.99	0.76	5.56	4
Italy	22448	7.85	76.92	0.98	1.08	0.9	0.91	0.93	0.97	1.1	1.85	4
Japan	12166	4.71	67.07	0.56	0.6	0.57	0.57	0.61	0.48	0.56	-6.67	-
Israel	18364	8.87	85.41	1.11	1.08	1.14	1.04	1.07	1.2	1.09	0.93	-
Belgium	18490	9.36	82.09	1.22	1.14	1.33	1.09	1.17	1.34	1.22	7.02	1
Sweden	15406	9.05	86.91	1.12	1.1	1.14	1.1	1.05	1.12	1.18	7.27	-
Switzerland	12834	7.83	82.13	1.15	0.75	0.97	0.96	1.22	1.28	1.39	85.33	1
Brazil	4523	2.8	45.36	0.37	0.77	0.75	1.02	0.27	0.3	0.25	-67.53	1
New Zealand	9435	7.8	81.39	1.06	0.98	0.91	0.92	1.35	1.07	1.08	10.20	2
Hong Kong	7825	8.23	86.33	1.02	0.95	1.23	0.94	0.93	0.98	1.04	9.47	-
Finland	8413	9.06	90.31	1.11	1.25	1.07	0.97	1.06	1.23	1.1	-12.00	-
Norway	7771	8.46	82.81	1.1	1.21	1.09	0.91	1.16	1.17	1.05	-13.22	1
Taiwan	5395	6.03	80.56	0.79	0.98	0.89	0.77	0.93	0.82	0.61	-37.76	-
South Africa	3587	4.22	68.55	0.56	0.53	0.66	0.8	0.45	0.52	0.48	-9.43	1
Turkey	3850	5.17	75.27	0.69	0.68	0.83	0.82	0.55	0.85	0.5	-26.47	-
Austria	4959	7.7	81.06	1.11	0.92	1.13	1.06	1.23	1.18	1.08	17.39	-
China	4890	7.84	85.26	1.1	0.87	1.75	0.8	0.96	1.22	1	14.94	-
Denmark	5759	9.66	82.05	1.2	1.42	1.15	1.14	1.04	1.18	1.33	-6.34	-
Ireland	3297	5.84	75.22	0.84	0.74	0.86	0.79	0.62	0.66	1.27	71.62	-
Mexico	2120	3.8	56.63	0.47	0.68	0.41	0.5	0.42	0.46	0.42	-38.24	-
South Korea	3847	6.93	83.42	0.94	0.89	1.01	0.92	1.03	0.91	0.87	-2.25	-
Greece	3024	5.79	81.8	0.73	0.49	0.73	0.82	0.64	1.05	0.62	26.53	1
Poland	1799	4.23	50.59	0.57	1.16	1.09	0.88	0.54	0.42	0.37	-68.10	-
Portugal	2524	6.56	74.81	0.87	1.34	0.96	0.68	0.75	0.98	0.77	-42.54	-
India	1661	4.39	66.4	0.61	0.55	0.54	0.92	0.72	0.49	0.56	1.82	-
Russian Federation	1300	3.54	44.14	0.45	0.36	0.58	0.65	0.32	0.3	0.68	88.89	-
Singapore	2233	6.57	82.65	1	0.69	0.9	1.11	0.96	0.92	1.19	72.46	-
Iran	1687	5.92	75.44	0.82	0.75	0.83	0.87	0.79	0.75	0.91	21.33	-
Argentina	951	3.42	55.76	0.43	0.64	0.65	0.42	0.4	0.47	0.25	-60.94	-
Chile	1077	4.17	63.18	0.62	0.62	0.38	1.21	0.88	0.48	0.5	-19.35	-
Colombia	437	1.75	48	0.28	0.34	0.37	0.4	0.43	0.16	0.31	-8.82	-
Czech Republic	1036	4.39	63.56	0.56	0.54	0.61	0.59	0.29	0.46	0.78	44.44	-
Hungary	2046	9.65	75.94	1.11	1.14	1.2	0.85	0.88	1.51	0.94	-17.54	-
40 countries	1236190	6.73										
World Psychology	1249152	5.97										

Source: own Work.

**TABLE 3**

*Countries' grouping in the Area of Psychology (period 2003–2008; in bold the countries that are the paradigms of each group, and in italics the countries farthest from the characteristics of the group)*

Group 1. Outstanding	Group 2. Recognized	Group 3. Productive	Group 4. Neutral
<b>United States</b>	<b>China</b>	<b>Colombia</b>	<b>Russian Federation</b>
<i>Hong Kong</i>	<i>Italy</i>	<i>Spain</i>	<i>Portugal</i>
<b>Netherlands</b>			
<i>Switzerland</i>	Austria	South Africa	Greece
	Denmark	Ireland	Poland
United Kingdom	Singapore		Argentina
Sweden	Hungary		India
Canada			Turkey
Germany			Iran
Australia			Taiwan
New Zealand			Chile
Israel			Mexico
Finland			Brazil
Belgium			South Korea
Norway			France
			Czech Republic
			Japan
Mdoc: 8192.71 PV: 50.8	Mdoc: 879.3 PV: 95	Mdoc: 1303 PV: 175	Mdoc: 905.5 PV: 115.65
NC: 1.17 PV: 10	NC: 1.08 PV: 16.18	NC: 0.62 PV: 14.73	NC: 0.63 PV: - 7.68
SSI: 1.43	SSI: 0.46	SSI: 1.33	SSI: 0.44

Mdoc: Document Output Average; NC: Normalized Citation; SSI: Subject Specialization Index; PV: Percentage Variation.

Source: own Work.

Group 2 is represented by six countries with normalized high citation index, but low subject specialization and production, except for Italy in this last indicator. In these cases, their ranking in Psychology is lower than their general ranking, with China being the clearest example (Austria and Denmark maintain their respective positions in the two rankings). This group is located in the upper left quadrant of Figure 1. These countries are recognized for their work quality, although they do not produce much in Psychology in relation to their total output. China is the paradigm of this group, and Italy is the only country with an index of excellence, and thus represents just 6.25% of the countries with works of excellence. The group includes two of the countries with most citations per document (Denmark and Hungary). It accounts for 3.77% of the total in Psychology's production, and received 3.42% of the total citations.

Group 3 comprises just four countries, with low normalized citations and high specialization.

Although their production is generally low, Spain's production is very high. All four countries advance in ranking in Psychology relative to their general rankings. This group is located in the lower right quadrant of Figure 1. These countries have a major subject specialization in Psychology, but little recognition. Colombia is the best example, and is also notable for its increase in production (see Figure 2). Spain and South Africa both have indices of excellence, thus representing 12.5% of the total of countries with works of excellence. The group accounts for 3.73% of the total in Psychology's production, and received 2.21% of the total citations.

Group 4 is the largest, comprising 16 countries with low normalized citations and subject specialization. Generally they also have low production, although France, Brazil, and Japan are exceptions in this case. In general the ranking of these countries in Psychology is lower than their general ranking, the exceptions are Portugal, Mexico, and Chile, which advance in positions, and Argentina and

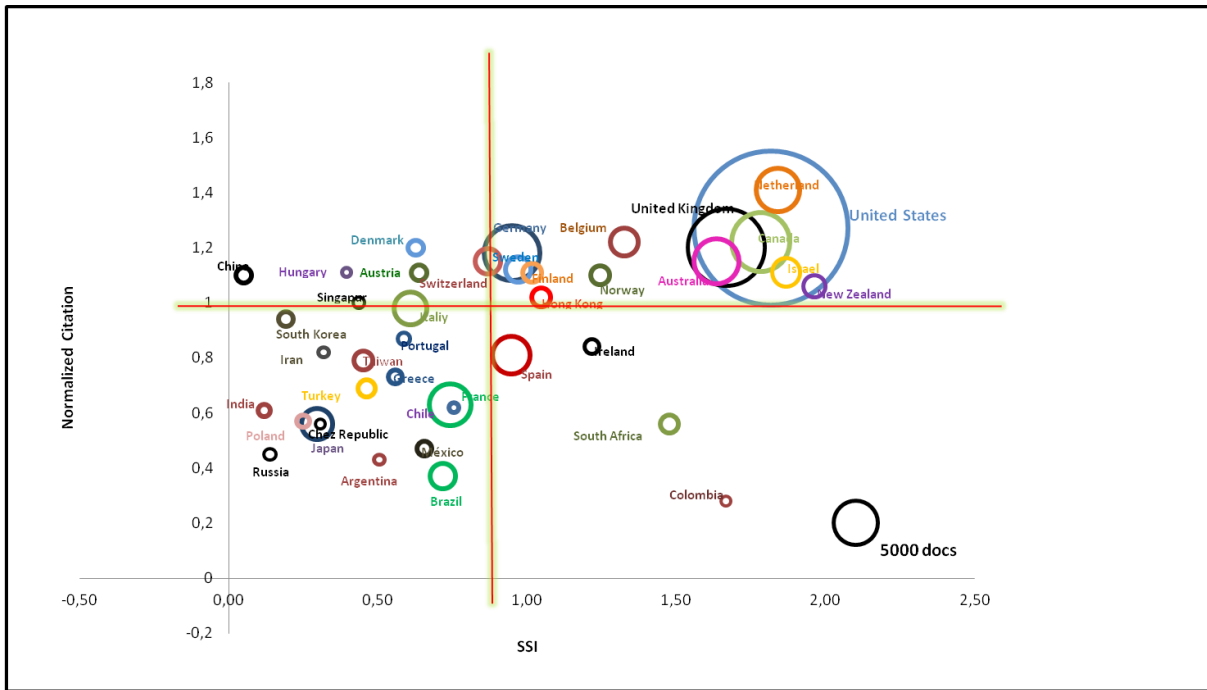


Figure 1. Subject Specialization Index and normalized citation of countries with a production of at least 200 documents (period 2003–2008.)

Source: own Work.

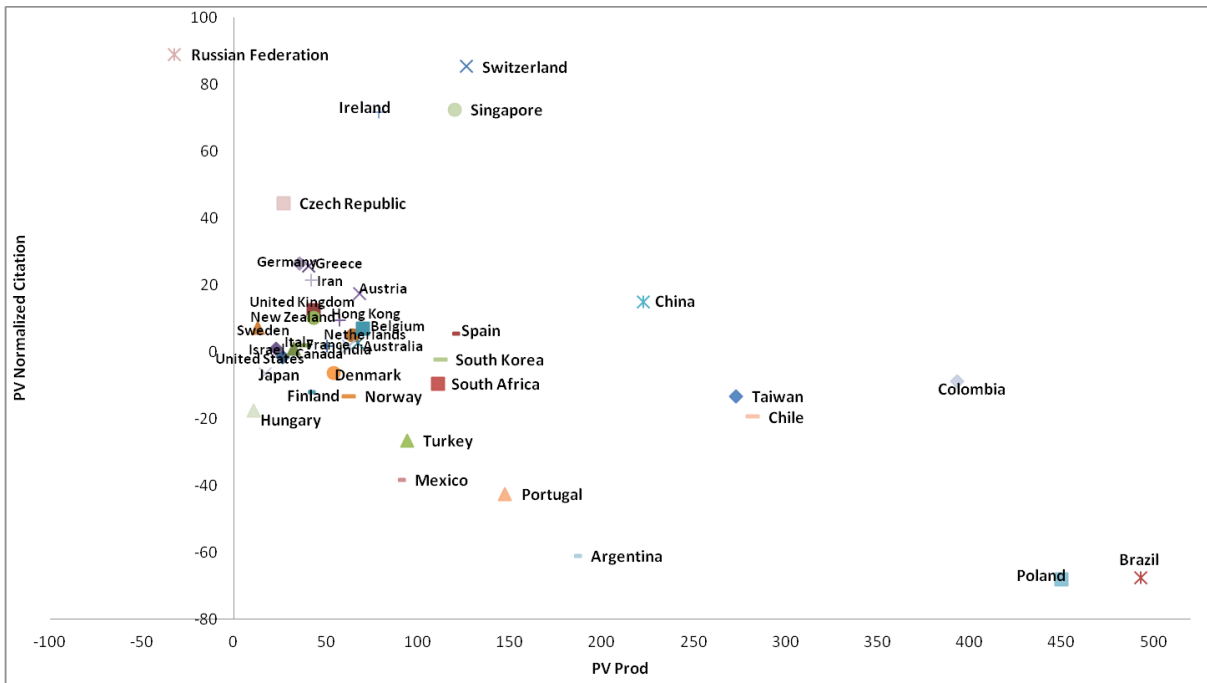


Figure 2. Percentage of product variation, and standard countries' citation with a production of at least 200 documents (period 2003–2008.)

Source: own Work.

Brazil that maintain theirs. This group is located in the lower left quadrant of Figure 1. These countries are neither specialized nor widely recognized. Although their absolute production is low, Brazil and Poland stand out for their growth in production (Figure 2.) France, Brazil, and Greece have contents of excellence in index, thus representing 18.75% of the countries with works of excellence. This group accounts for 10.37% of the total in Psychology's production, and received 5.83% of the total citations.

### *Institutions*

Of the 4686 institutions that published worldwide in the Area of Psychology, were selected the 70 most productive in the period 2003–08, in particular those with an exceeding production of 520 documents in this period. The corresponding data are presented in Table 4. This 1.49% of the institutions' total publishing in Psychology sum for 30% of world production in the Area.

Only three institutions correspond to the health sector, and two of those are of the governments'. Most of the 70 institutions are universities, 51 of which are American, six Dutch, four British, four Canadian, two Belgian, one German, one French, and one Australian.

They all showed growth in production in the study period except for the "National Institutes of Health U.S.", and the "University of Kansas" (Figure 3.)

This means that all institutions in Table 4 are above the world average in normalized citation, the only exception being the 0.98 of the Centre National de la Recherche Scientifique, which is thus only 2 percentage points below the world average.

The most productive institution in the period is Harvard University with the most citations, and Stanford University is the institution with most citations per document as well as the highest normalized citation, consistent with both having works in the Top20.

Although the 70 institutions selected for their importance belong to eight countries, the U.S. clearly predominates (51 institutions or 73% of the total.) Of the 1171 U.S. institutions of Psychology in

the overall ranking, only 4.36% are included here. However, considering that 48% of Psychology's world production is American, it can be concluded that American Psychology Institutions may be more important than those of the rest of the world. The Netherlands is represented in the table by 6 institutions (8.57% of the total), of its 40 publishing in Psychology, i.e., 15% of its Psychology Institutions are shown in the table. The U.K., and Canada have four Institutions (4.7%) each, and, since their totals in the overall Psychology ranking are 200 and 139, respectively, their institutions are of worldwide importance in terms of production represent 2% and 2.88% of their totals, also respectively. Belgium is represented by two Institutions, and by one Germany, France, and Australia.

The Institutions were grouped of Table 4 according to their production, citations per document, and normalized citation (Table 5.)

The first group comprises 14 Institutions, characterized by having the highest values of production, citations per document, and normalized citation. While these institutions showed increases in production in the period, with the mean growth of the group being 43.82%, most of them had a negative variation in normalized citation, the mean for the group being -0.97%. There were negative correlations of citations per document and normalized citation with production. This group is mainly American, with only one British and one German Institution. With its high production and wide recognition of its publications, this group represents the most prominent institutions in Psychology.

All the institutions of this group have works of excellence, being outstanding Columbia University and Stanford University with 6 each.

The second group comprises 24 institutions, characterized by lower production than the previous group, but still have high values of both citations per document, and normalized citation. In general their variations in normalized citation was negative, with a mean value of -3.77%. This figure contrasts with the 62.38% mean growth in production in the period. By nationalities, 88% are American, two are British, and one Dutch. The institutions produced less in Psychology than the

TABLE 4

*Most productive institutions in the Area of Psychology (institutions with a production of at least 520 documents, period from 2003–2008)*

Institution	Country	Ndoc	Cit.	Cit. per document	% Cited documents	Normalized citation	Top 20
Harvard University	USA	1531	22619	14.77	88.18%	1.83	4
Columbia University	USA	1303	15775	12.11	87.95%	1.59	6
University College of London	GBR	1235	16093	13.03	87.05%	1.62	3
University of Toronto	CAN	1209	14051	11.62	88.92%	1.46	-
University of California, Los Angeles	USA	1180	17446	14.78	89.66%	1.85	3
University of Minnesota, Twin Cities	USA	1134	13288	11.72	89.15%	1.6	-
University of Michigan, Ann Arbor	USA	1082	16958	15.67	91.03%	1.92	5
University of Washington	USA	1069	15342	14.35	91.30%	1.75	1
Centre National de la Recherche Scientifique	FRA	1057	8677	8.21	75.12%	0.98	3
Yale University	USA	1041	14475	13.9	88.86%	1.91	2
Veterans Affairs Medical Centers	USA	1020	12546	12.3	91.08%	1.59	-
University of Illinois, Urbana-Champaign	USA	981	13773	14.04	91.95%	1.65	2
University of Pennsylvania	USA	981	13377	13.64	88.79%	1.66	4
Pennsylvania State University, Univ. Park	USA	996	10121	10.16	89.86%	1.3	2
University of Pittsburgh	USA	959	14306	14.92	90.72%	1.84	3
The University of British Columbia	CAN	929	11189	12.04	89.13%	1.6	1
University of California, San Diego	USA	922	12970	14.07	91.11%	1.72	3
Stanford University	USA	899	16257	18.08	91.21%	2.13	6
University of North Carolina, Chapel Hill	USA	897	11956	13.33	89.86%	1.73	3
Max Planck Gesellschaft	DEU	843	12347	14.65	93.12%	1.73	3
New York University	USA	850	11174	13.15	85.76%	1.79	3
University of Texas, Austin	USA	826	9770	11.83	87.89%	1.52	2
Utrecht University	NLD	807	8467	10.49	92.07%	1.5	-
Free University	NLD	785	9137	11.64	91.46%	1.48	-
University of Amsterdam	NLD	766	9785	12.77	92.04%	1.52	2
University of Wisconsin, Madison	USA	777	12437	16.01	92.15%	1.94	4
Arizona State University	USA	724	8506	11.75	86.33%	1.52	1
Michigan State University	USA	719	9548	13.28	85.26%	1.66	2
Ohio State University, Columbus	USA	744	9589	12.89	85.89%	1.66	2
University of Florida	USA	751	7588	10.1	89.08%	1.25	2
National Institutes of Health United States	USA	750	11848	15.8	91.87%	1.93	1
Indiana University-Bloomington	USA	684	9557	13.97	87.86%	1.51	2
University of California, Berkeley	USA	705	9713	13.78	85.81%	1.67	4
University of Oxford	GBR	678	8401	12.39	85.25%	1.68	3
Johns Hopkins University	USA	695	7931	11.41	91.23%	1.42	1
The University of Queensland	AUS	673	6403	9.51	89.15%	1.27	1
Rutgers University	USA	672	6285	9.35	83.93%	1.21	-
University of Virginia	USA	639	8436	13.2	85.76%	1.79	-
Florida State University	USA	646	6807	10.54	89.47%	1.43	-
Vanderbilt University	USA	632	8991	14.23	90.67%	1.71	1
University of Iowa	USA	666	9892	14.85	91.59%	1.77	-
Washington University in Saint Louis	USA	630	8364	13.28	90.32%	1.66	2
University of Connecticut, Storrs	USA	650	7152	11	89.39%	1.44	-

Institution	Country	Ndoc	Cit.	Cit. per document	% Cited documents	Normalized citation	Top 20
Catholic University of Leuven	BEL	588	5897	10.03	88.94%	1.32	-
Leiden University	NLD	622	7294	11.73	90.84%	1.52	1
Partners HealthCare System	USA	604	8500	14.07	87.25%	1.8	-
McGill University	CAN	610	6804	11.15	87.38%	1.43	-
University of Southern California	USA	615	6714	10.92	88.29%	1.42	-
Northwestern University	USA	574	8458	14.74	91.29%	1.91	5
Ghent University	BEL	582	6247	10.73	91.06%	1.48	1
University of Groningen	NLD	570	5192	9.11	86.67%	1.17	1
University of South Florida	USA	610	6138	10.06	86.06%	1.28	-
Boston University	USA	612	7720	12.61	86.44%	1.62	2
University of California, Davis	USA	593	8862	14.94	89.04%	1.81	3
University of Kansas	USA	606	6024	9.94	86.30%	1.25	-
University of Maryland, College Park	USA	578	6675	11.55	89.62%	1.47	-
The University of Manchester	GBR	559	5837	10.44	85.51%	1.41	1
Radboud University Nijmegen	NLD	548	5748	10.49	90.88%	1.38	2
University of California, Irvine	USA	543	7534	13.87	88.77%	1.67	1
Purdue University	USA	551	5097	9.25	87.66%	1.27	-
University of Georgia	USA	541	5207	9.62	87.61%	1.3	1
Cornell University	USA	565	7269	12.87	82.30%	1.73	2
Kings College London	GBR	524	7941	15.15	87.98%	2.05	-
Brown University	USA	559	7595	13.59	89.80%	1.69	-
Duke University	USA	520	7876	15.15	91.92%	1.99	-
University of Chicago	USA	536	6780	12.65	91.04%	1.72	-
State University of New York, Buffalo	USA	559	6187	11.07	89.81%	1.59	-
University of Arizona	USA	521	7175	13.77	88.48%	1.6	3
Universite de Montreal	CAN	531	5742	10.81	85.50%	1.32	2
University of Illinois, Chicago	USA	526	6928	13.17	90.30%	1.54	-

Source: own Work.

previous group, but are well recognized, with 62.5% of them having works of excellence although to a lesser extent than the previous group.

The third group comprises 10 Institutions, characterized by high production, but have lower values of citations per document, and normalized citation. Except for two institutions, they show strong growth in normalized citation, the mean for the group being 6.73%, while the mean growth in production was 54.89%. By nationalities, 50% are American, two are Canadian, two Dutch, and one French. These Institutions have high subject specialization in Psychology, but little recognition, with only 50% of them having works of excellence.

The fourth group has low values of all three indicators – production, citations per document,

and normalized citation. Nevertheless, it stands out in terms of growth during this period, having the strongest growth in both normalized citation (mean growth of 8.17%), and production (mean growth of 70.31%). It is the most cosmopolitan group: With nine European Institutions, most of the nationalities of Institutions of the table are represented, although American institutions prevail (more than 50%.) While 50% of the groups have works of excellence, these scored lower on the Top20 index than the previous group.

### Journals

The Area of Psychology includes 624 journals, of which 74 do not yet have an SJR index because they are of recent incorporation. Of the remaining 550

TABLE 5

Grouping of institutions in the Area of Psychology (period 2003–2008; C/D: Citations per document; in bold the institutions that are the paradigms of each group, and in italics the institutions farthest from the characteristics of the group)

Group 1. Outstanding	Group 2. Recognized	Group 3. Productive	Group 4. Neutral
- <b>Harvard University</b>	- <b>Kings College London</b>	- <b>Centre National de la</b>	- <b>University of Groningen</b>
- <b>Stanford University</b>	- <b>University of Wisconsin, Madison</b>	- <b>Recherche Scientifique</b>	- <i>Arizona State University</i>
- <b>University of Michigan, Ann Arbor</b>	- <i>University of Amsterdam</i>	- <i>Columbia University</i>	- <i>State University of New York, Buffalo</i>
- <i>University College London</i>	- <i>National Institutes of Health United States</i>	- <i>University of Toronto</i>	- <i>Florida State University</i>
- <i>University of California, Los Angeles</i>	- <i>Michigan State University</i>	- <i>University of Minnesota, Twin Cities</i>	- <i>University of Florida</i>
- <i>University of Washington</i>	- <i>Ohio State University, Columbus</i>	- <i>Veterans Affairs Medical Centers</i>	- <i>Johns Hopkins University</i>
- <i>Yale University</i>	- <i>Indiana University-Bloomington</i>	- <i>Pennsylvania State University, University Park</i>	- <i>The University of Queensland</i>
- <i>University of Illinois, Urbana-Champaign</i>	- <i>University of California, Berkeley</i>	- <i>The University of British Columbia</i>	- <i>Rutgers University</i>
- <i>University of Pennsylvania</i>	- <i>University of Oxford</i>	- <i>University of Texas, Austin</i>	- <i>University of Connecticut, Storrs</i>
- <i>University of Pittsburgh</i>	- <i>University of Virginia</i>	- <i>Utrecht University</i>	- <i>Catholic University of Leuven</i>
- <i>University of California, San Diego</i>	- <i>Vanderbilt University</i>	- <i>Free University</i>	- <i>Leiden University</i>
- <i>University of North Carolina, Chapel Hill</i>	- <i>University of Iowa</i>		- <i>McGill University</i>
- <i>Max Planck Gesellschaft</i>	- <i>Washington University in Saint Louis</i>		- <i>University of Southern California</i>
- <i>New York University</i>	- <i>Partners HealthCare System</i>		- <i>Ghent University</i>
	- <i>Northwestern University</i>		- <i>University of South Florida</i>
	- <i>Boston University</i>		- <i>University of Kansas</i>
	- <i>University of California, Davis</i>		- <i>University of Maryland, College Park</i>
	- <i>University of California, Irvine</i>		- <i>The University of Manchester</i>
	- <i>Cornell University</i>		- <i>Radboud University Nijmegen</i>
	- <i>Brown University</i>		- <i>Purdue University</i>
	- <i>Duke University</i>		- <i>University of Georgia</i>
	- <i>University of Chicago</i>		- <i>Universite de Montreal</i>
	- <i>University of Arizona</i>		
	- <i>University of Illinois, Chicago</i>		
MDoc: 1033 PV:43.82	MDoc: 627 PV:62.38	MDoc: 1006 PV:54.9	MDoc: 612 PV: 70.3
NC: 1.8 PV: -0.97	NC: 1.73 PV: -3.77	NC: 1.46 PV: 6.73	NC: 1.37 PV: 8.18
C/D: 14.45	C/D: 13.87	C/D: 11.2	C/D: 10.48

Source: own Work.

journals, we selected the 56 with the highest PSJR index in the period from 2003–08, and which satisfied the condition that their production was above the Area's average of 210 documents per journal. We allowed one exception to this last criterion – the *Annual Review of Psychology* – which, while having a production well below the average, ranked second in SJR, thirteenth in PSJR due to its high SJR index in the period, and top in percentage varia-

tion of SJR (108.90%). This selection, equivalent to only 9% of the journals in Psychology, accounted for 28% of all documents published in the Area.

Table 6 presents these journals' total production, the percentage variation in production, the SJR its evolution by year, and the percentage variation in SJR, ordered by value of their PSJR.

By nationality, the journals are mostly American (66.63%), with the U.K. accounting for 20%,



Figure 3. Production's percentage variation and of the normalized citation of the most productive Institutions in the Area of Psychology (Period from 2003–2008.)

Source: own Work.

and the Netherlands for 14.54%. This factor will not be taken into account in the grouping of the journals that we shall describe below, because there was really a homogeneous distribution of countries in all four groups. The only exception perhaps was the British representation in the four journals comprising the first group, two of which were American and two Dutch. The only Swiss journal in the selection was classified into Group 4. The distribution of journals by countries reflects mainly the location of the major international publishers in the U.S. and Europe.

The most productive journal in the period was *Behavioral and Brain Sciences* (see Table 6), and the journals with greatest growth in production were *Emotion*, *Current Anthropology*, and *Acta Psychologica*, and with greatest growth in the SJR index were *Annual Review of Psychology*, *CNS Spectrums*, and *Developmental Science* (Figure 4).

In the following, we present a grouping of journals based on their values of production and SJR, and the corresponding percentage variations in the period (Table 7).

Group 1 comprises only four journals. It is the most elite group since it is characterized by high values of production and SJR, but only three of them have works of excellence, with *Trends in Cognitive Sciences* being clearly the most outstanding of the group. All of the journals except *Psychological Science* share subject area with the Medicine or Neuroscience categories.

Group 2 comprises 16 journals. These have a high SJR, but a relatively low production compared with the rest of the journals in the table. They generally show increases in production in this period, with a mean growth for the group of 48.91%. The growth in the SJR index of the *Annual Review of Psychology* is 108.9%, which contrasts with the overall group's mean growth in this index of 4.34% – the lowest of the four groups of journals. These are journals that published fewer articles, but are well recognized, as evidenced by 43.75% having works of excellence.

Group 3 comprises 19 journals. They are characterized by high production and low SJR compared to

the rest of the table. The group is well represented by four journals ranked in the top quarter of production – *Behavioral and Brain Sciences*, *Psychological Reports*, *Personality and Individual Differences*, and *Perceptual and Motor Skills*. While this group has the lowest mean growth in production of the four groups, its mean growth in the SJR index was 8.8%. These are journals which publish the most, but are in general still relatively little recognized, although 31.58% of them do have works of excellence, outstanding in this sense being *American Psychologist*.

Group 4 is characterized by journals of low production and low SJR. Besides occupying the lowest rungs of the PSJR ranking, this group of journals is also characterized by homogeneously increasing production in the period (92.79% mean growth), the highest of the four groups. It also stands out the growth in SJR (13.99%), the second highest of the four groups. These are the least prestigious journals of those selected for analysis, due to their lower levels of production and recognition. Indeed, only 11.76% of them have works of excellence.

## Conclusions

In this study, with a representation of less than 20% of the world's countries publishing in Psychology, we have been able to cover over 98% of the total world production in this subject area. The U.S. is the leading producer, followed by the U.K. and Canada. The three together make more than 60% of the total production, and, with the addition of Germany, Austria, and the Netherlands, this figure exceeds 70%. Outside the North American and European context, it stands out the subject specialization of Colombia and Israel, with the case of China being noticeable in the opposite sense.

The first group of countries was the only one with a greater percentage of citations than of production, and it was the group with the greatest percentage of countries with works of excellence. Despite the low values of all the indicators for the countries of Group 4, it managed to count for some of the works of excellence thanks mainly to France. With an average of 67% over the period, the U.S. predominated in works of excellence, although from 2005 onwards its lead

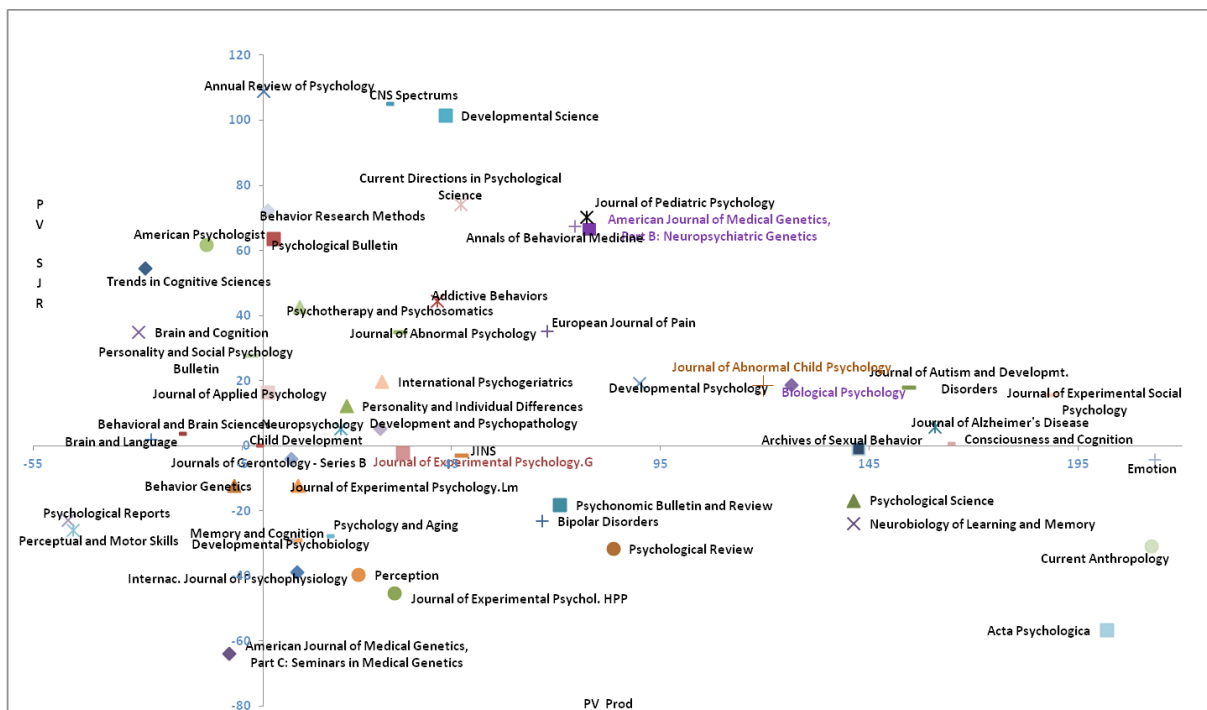


Figure 4. Production's variation percentage and the SJR of journals in the Area of Psychology (period 2003–2008).

Source: own Work.

**TABLE 6**

*Total documents, PV in production, SJR, evolution of SJR, and PV of the SJR for journals in the Psychology Area from 2003-2008*

Title	Top 20	PSJR 03-08	Total Docs	PV Prod	SJR	SJR						PV SJR
						2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Trends in Cognitive Sciences	45	134.02	634	-28.35	1.30	1.13	0.96	0.93	1.35	1.68	1.74	54.53
American Journal of Medical Genetics, Part B: Neuropsychiatric Genetics	-	83.83	1005	78.03	0.50	0.30	0.42	0.65	0.63	0.50	0.49	66.44
Psychological Science	1	67.03	1014	85.59	0.40	0.40	0.46	0.39	0.37	0.45	0.33	-16.83
Neurobiology of Learning and Memory	1	46.07	527	141.27	0.56	0.51	0.72	0.74	0.54	0.48	0.39	-23.98
Journal of Alzheimer's Disease	1	44.18	627	160.71	0.42	0.41	0.46	0.43	0.43	0.37	0.44	5.83
Psychological Review	10	33.75	307	83.78	0.67	0.88	0.87	0.56	0.53	0.56	0.60	-31.60
Bipolar Disorders	1	31.09	555	66.67	0.34	0.42	0.35	0.34	0.32	0.31	0.32	-23.26
Behavioral and Brain Sciences	4	29.36	1971	-20.05	0.09	0.11	0.09	0.07	0.07	0.09	0.12	3.57
Journal of Autism and Developmental Disorders	-	29.15	804	154.44	0.21	0.19	0.22	0.23	0.19	0.25	0.22	17.84
American Journal of Medical Genetics, Part C: Seminars in Medical Genetics	-	27.06	226	-8.11	0.72	1.27	0.76	0.60	0.67	0.54	0.46	-63.89
Psychonomic Bulletin and Review	-	26.65	883	71.00	0.18	0.19	0.24	0.16	0.18	0.17	0.16	-18.23
Behavior Genetics	-	26.54	394	-6.90	0.41	0.45	0.42	0.49	0.33	0.37	0.39	-12.33
Annual Review of Psychology	10	26.36	146	0.00	1.09	0.58	0.93	1.30	1.15	1.35	1.22	108.90
Addictive Behaviors	-	25.57	1244	41.73	0.12	0.10	0.10	0.13	0.13	0.13	0.14	44.33
Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance	-	24.80	582	31.33	0.26	0.36	0.31	0.25	0.24	0.21	0.20	-45.33
European Journal of Pain	-	24.06	540	68.00	0.26	0.23	0.16	0.23	0.27	0.34	0.31	35.24
CNS Spectrums	-	23.91	985	29.66	0.14	0.08	0.12	0.14	0.18	0.18	0.16	105.00
Journal of the International Neuropsychological Society: JINS	-	23.72	609	47.37	0.23	0.20	0.25	0.26	0.25	0.25	0.19	-3.06
International Journal of Psychophysiology	-	22.73	661	8.16	0.21	0.29	0.17	0.23	0.20	0.18	0.17	-38.95
Psychological Bulletin	7	22.43	278	2.50	0.49	0.38	0.39	0.41	0.54	0.59	0.62	63.42
Personality and Individual Differences	-	21.68	1800	19.85	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	12.12
Brain and Cognition	-	21.67	764	-29.94	0.18	0.13	0.12	0.21	0.20	0.24	0.17	34.88
Neuropsychology	-	21.01	467	18.57	0.27	0.25	0.28	0.23	0.28	0.33	0.26	5.26
Perception	-	20.67	841	22.73	0.15	0.18	0.23	0.13	0.13	0.13	0.11	-39.78
Brain and Language	-	20.16	862	-26.89	0.14	0.16	0.14	0.13	0.13	0.14	0.16	1.88
Child Development	2	20.03	695	-1.59	0.17	0.17	0.18	0.14	0.17	0.20	0.17	0.00
Journal of Abnormal Psychology	-	19.97	462	32.84	0.26	0.21	0.22	0.29	0.27	0.27	0.28	34.93
Biological Psychology	-	19.75	504	126.42	0.23	0.22	0.23	0.25	0.21	0.22	0.27	18.75
Developmental Science	-	19.32	492	43.66	0.23	0.15	0.19	0.19	0.21	0.32	0.30	101.35
Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition	-	19.31	630	8.26	0.18	0.20	0.21	0.17	0.19	0.16	0.17	-12.24
Developmental Psychology	1	17.75	636	90.12	0.17	0.15	0.18	0.15	0.16	0.18	0.18	19.05

Title	Top 20	PSJR 03-08	Total Docs	PV Prod	SJR	SJR						PV SJR
						2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Journal of Pediatric Psychology	-	17.28	578	77.46	0.17	0.12	0.12	0.17	0.19	0.22	0.21	70.25
American Psychologist	14	17.06	682	-13.51	0.15	0.11	0.12	0.13	0.22	0.15	0.18	61.82
Annals of Behavioral Medicine	1	16.97	413	74.51	0.24	0.17	0.19	0.27	0.29	0.24	0.28	67.26
Psychology and Aging	-	16.54	456	15.38	0.22	0.24	0.30	0.22	0.21	0.18	0.17	-27.92
Memory and Cognition	-	16.07	822	7.69	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.13	0.09	-29.01
Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Science	-	15.16	587	6.74	0.16	0.17	0.16	0.15	0.13	0.16	0.16	-4.19
Journal of Experimental Psychology: General	3	14.33	220	33.33	0.39	0.39	0.40	0.34	0.40	0.43	0.39	-2.28
Psychotherapy and Psychosomatics	-	14.22	379	8.77	0.22	0.16	0.19	0.26	0.26	0.24	0.23	42.50
Psychological Reports	-	14.19	1876	-46.81	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	-22.92
Perceptual and Motor Skills	-	13.69	1646	-45.45	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	-25.86
Cognitive Neuropsychology	-	13.53	293	70.97	0.29	0.46	0.35	0.21	0.31	0.20	0.19	-58.62
Emotion	1	12.82	360	213.33	0.21	0.23	0.22	0.21	0.19	0.22	0.22	-4.29
Consciousness and Cognition	-	12.76	424	164.00	0.19	0.16	0.26	0.21	0.20	0.14	0.16	0.62
Personality and Social Psychology Bulletin	1	12.74	786	-3.01	0.10	0.09	0.08	0.10	0.10	0.11	0.11	27.59
Development and Psychopathology	-	12.01	351	28.00	0.21	0.23	0.23	0.19	0.17	0.19	0.24	5.29
Acta Psychologica	-	11.94	434	201.89	0.18	0.29	0.25	0.13	0.14	0.14	0.13	-56.66
International Psychogeriatrics	-	11.75	519	28.41	0.14	0.11	0.14	0.13	0.13	0.16	0.13	19.64
Developmental Psychobiology	-	11.57	417	6.94	0.17	0.22	0.19	0.18	0.12	0.16	0.15	-29.36
Current Directions in Psychological Science	-	10.90	403	47.27	0.16	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.21	74.17
Current Anthropology	-	10.83	423	212.50	0.16	0.20	0.12	0.17	0.17	0.14	0.14	-30.88
Journal of Abnormal Child Psychology	-	10.45	423	119.61	0.15	0.14	0.16	0.15	0.13	0.14	0.17	18.44
Archives of Sexual Behavior	-	10.14	451	142.55	0.14	0.11	0.14	0.14	0.19	0.14	0.11	-0.92
Journal of Experimental Social Psychology	-	9.92	572	188.52	0.10	0.11	0.09	0.10	0.09	0.09	0.13	15.45
Behavior Research Methods	2	9.44	580	72.37	0.10	0.08	0.10	0.09	0.10	0.09	0.11	44.30
Journal of Applied Psychology	3	9.44	637	16.30	0.09	0.08	0.08	0.10	0.09	0.09	0.10	25.97

Source: own Work.

over the next countries – the U.K., Germany, and Canada – started to become less marked.

In terms of institutions, those of the U.S. predominated, with its 51 Institutions representing 73% of the top producers considered. This proportion is far greater than the 25% that American Institutions represent of all the Psychology Institutions in the world. In relative terms with respect to their total numbers of Institutions publishing in Psychology, the Netherlands stands out with a proportion that is twice the one of the U.S., and this in turn is

about twice the proportions corresponding to the U.K. and Canada. In these four countries, it seems that authors in Psychology are more concentrated in certain institutions that what happens in the rest of the world. Of these other countries, France has a single Institution in the table of top producers.

We grouped Institutions according to their production, citations per document, and normalized citation. The groups characterized by lower production were found to have greater growth in production, while the groups characterized by higher

TABLE 7

Journals' grouping in the Area of Psychology (period 2003–2008; SJR: Scimago Journal Rank; PSJR: Prestige SJR; in bold the journals that are the paradigms of each group, and in italics the journals farthest from the characteristics of the group).

Group 1. Outstanding	Group 2. Recognized	Group 3. Productive	Group 4. Neutral
- <b>American Journal of Medical Genetics, Part B: Neuropsychiatric Genetics</b>	- <b>Psychological Review</b>	- <b>Personality and Individual Differences</b>	- <b>Journal of Abnormal Child Psychology</b>
- <i>Trends in Cognitive Sciences</i>	- <b>American Journal of Medical Genetics, Part C: Seminars in Medical Genetics</b>	- <b>Perceptual and Motor Skills</b>	- <b>Current Directions in Psychological Science</b>
- Psychological Science	- <b>Psychological Bulletin</b>	- <b>Psychological Reports</b>	- <i>Developmental Science</i>
- Journal of Alzheimer's Disease	- <i>Journal of the International Neuropsychological Society : JINS</i>	- <b>Behavioural and Brain Sciences</b>	- <i>Psychotherapy and Psychosomatics</i>
	- <i>Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance</i>	- <i>Journal of Autism and Developmental Disorders</i>	- <i>Psychology and Aging</i>
	- Annual Review of Psychology	- <i>Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition</i>	- Emotion
	- Neurobiology of Learning and Memory	- International Journal of Psychophysiology	- Development and Psychopathology
	- Behaviour Genetics	- Psychonomic Bulletin and Review	- Consciousness and Cognition
	- Journal of Experimental Psychology: General	- Brain and Cognition	- Acta Psychologica
	- Bipolar Disorders	- Child Development	- Journal of Paediatric Psychology
	- Cognitive Neuropsychology	- Developmental Psychology	- Developmental Psychobiology
	- Neuropsychology	- Perception	- Current Anthropology
	- Journal of Abnormal Psychology	- American Psychologist	- Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences
	- European J. of Pain	- CNS Spectrums	- Archives of Sexual Behaviour
	- Annals of Behavioural Medicine	- Brain and Language	- International Psychogeriatrics
	- Biological Psychology	- Addictive Behaviours	- Journal of Experimental Social Psychology
		- Memory and Cognition	- Behaviour Research Methods
		- Personality and Social Psychology Bulletin	
		- Journal of Applied Psychology	
MDoc: 820 PV: 74	MDoc: 407 PV: 48.9	MDoc: 1011 PV:74.87	MDoc: 461 PV: 92.8
SJR: 0.65 PV: 27.5	SJR: 0.42 PV: 4.34	SJR: 0.14 PV: 8.8	SJR: 0.17 PV: 13.99
PSJR: 82.27	PSJR: 24.47	PSJR: 20.10	PSJR: 12.77

Source: own Work.

normalized citation values had negative values of the variation in this index, but greater growth in citations per document, and accounted for most of the works of excellence. They were also eminently American groups. This may reflect the incorporation of new institutions into the elite, and hence increased competition and difficulty for those already in the elite to remain in that position. The nationality of the most prestigious journals in Psychology was seen to be mainly American, followed by Britain and Deutschland. The higher that was

the SJR and PSJR of the journal group, the greater was its number of works of excellence.

*Trends in Cognitive Sciences* have the highest value of SJR, and is the predominant journal in the Top20. This may be because its interdisciplinary nature, since this journal is intended to have a platform for interaction among such disciplines as neuroscience, artificial intelligence, psychology, linguistics, philosophy, and computing science. It has thereby managed to attract greater citation traffic and thus gain in prestige.

## References

- Archambault, É., Campbell, D., Gingras, Y., & Larivière, V. (2009). Comparing Bibliometric Statistics Obtained From the Web of Science and Scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(7), 1320-1326.
- Bollen, J., Van de Sompel, H., Hagberg, A., & Chute, R. (2009). A Principal Component Analysis of 39 Scientific Impact Measures. *PLoS ONE*, 4(6), e6022. doi:10.1371/journal.pone.0006022
- Ceccarelli, G., Cimino, G., & Foschi, R. (2010). Ten Years of Italian Historiography of Psychology: A Field In Progress. *History of Psychology*, 13(3), 215-249.
- Daniel, R. S. (1979). Bibliometrics and Scholarly Impact (1979). *American Psychologist*, 34(8), 725-726.
- De Tejada, P. H., & Tedó, C. M. (2001). The Decade 1989-1998 in Spanish Psychology: An Analysis of Research In Psychobiology. *Spanish Journal of Psychology*, 4(2), 219-236.
- Endler, N. S., Rushton, J. P., & Roediger, H. L. (1978). Productivity and Scholarly Impact (citations), of British, Canadian, and United-States Departments of Psychology (1975). *American Psychologist*, 33(12), 1064-1082.
- García Martínez, A. T., Guerrero-Bote, V. P., Vargas Quesada, B., & Moya Anegón, F. (2008a). La psicología en el dominio científico español a través de la cocitación de categorías del Journal Citation Report 1990-2005. *Psicothema*, 20(3), 465-473.
- García Martínez, A. T., Guerrero-Bote, V. P., Vargas Quesada, B., & Moya Anegón, F. (2008b). La psicología en el cienciograma de los países iberoamericanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 409-424.
- García Martínez, A. T., Guerrero-Bote, V. P., Hassan Montero, Y., & Moya Anegón, F. (2009). La psicología en el dominio científico español a través del análisis de cocitación de revistas. *Universitas Psychologica*, 8(1), 13-26.
- García Pérez, M. A. (2001). The Decade 1989-1998 in Spanish Psychology: An Analysis of Research In Statistics, Methodology, and Psychometric Theory. *Spanish Journal of Psychology*, 4(2), 111-122.
- Garfield, E. (1975). Journal Citations Studies. 19. Psychology and Behavior Journals. *Current Contents*, 9, 5-9.
- Garfield, E. (1992a). Contract Research Services at ISI. Citation Analysis for Governmental, Industrial and Academic Clients. *Current Contents*, 23, 5-13.
- Garfield, E. (1992b). Psychology Research, 1986-1990: A Citationist Perspective on the Highest Impact Papers, Institutions and Authors. *Current Contents*, 41, 5-13.
- González Pereira, B., Guerrero Bote, V. P., & Moya Anegón, F. (2010). A New Approach to the Metric of Journals' Scientific Prestige: The SJR Indicator. *Journal of Informetrics*, 4, 379-391.
- Hadjistavropoulos, T. (2009). Canadian Psychology in a Global Context. *Canadian Psychology*, 50(1), 1-14.
- Haggbloom, S. J., Warnick, R., Warnick J. E., Jones, V. K., Yarbrough, G. L., Russell, T. M., et al. (2002). The 100 Most Eminent Psychologists of the 20th Century. *Review of General Psychology*, 6(2), 139-152.
- Hane, P. (2004). Elsevier Announces Scopus Service. *Information Today*. Available at <http://newsbreaks.infotoday.com/nbreader.asp?ArticleID=16494>
- Hjorland, B. (1998). The Classification of Psychology: A Case Study in the Classification of a Knowledge Field. *Knowledge Organization*, 25(4), 162-201.
- Hjorland, B. (2002). Domain Analysis in Information Science. Eleven Approaches – Traditional as Well as Innovative. *Journal of Documentation*, 58(4), 422-462.
- Jevremov, T., Pajic, D., & Sipka, P. (2007). Structure of Personality Psychology Based on Cocitation Analysis of Prominent Authors. *Psihologija*, 40(2), 329-343.
- Krampen, G. (2008). The Evaluation of University Departments and Their Scientists: Some General Considerations With Reference to Exemplary Bibliometric Publication and Citation Analysis for a Department of Psychology. *Scientometrics*, 76(1), 3-21.
- Levin, J. R., Peterson, P. L., Pressley, M., Yussen, S. R., Berman, L. S., Bird, J. E., et al. (1978). University Productivity Rankings: A Psychologist By Any Other Name. *American Psychologist*, 33(7), 694-695.

- Leydesdorff, L., Moya Anegón, F., & Guerrero Bote, V. P. (2010). Journal Maps On The Basis of Scopus Data: A Comparison With the Journal Citation Reports of the ISI. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(2), 352-369.
- Liberatore, G. , & Hermosilla, A. (2008). La producción científica Argentina en psicología: un análisis de la visibilidad e impacto en el ámbito internacional y su comparación con países de la región. *Interamerican Journal of Psychology*, 42(3), 507-512.
- López W. L., García-Cepero M. C., Bustamante Aguilar, M. C., Silva, L. M., & López, E. A. (2010). Overview of the Academic Production in Latin American Psychology, 2005-2007. *Papeles del Psicólogo*, 31(3), 296-309.
- Mahoney, K. T. , Buboltz, W. C., Jr., Calvert, B., & Hoffmann, R. (2010). Research Productivity in Select Psychology Journals, 1986-2008. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 144(4), 361-411.
- Moya-Anegón, F., Chinchilla Rodríguez, Z., Corera Álvarez, E., Muñoz Fernández, F., Vargas Quesada, B., & Herrero Solana, V. (2004). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: ISI, Web of Science, 1998-2002*. Madrid: FECYT.
- Moya-Anegón, F., Chinchilla Rodríguez, Z., Vargas Quesada, B., Corera Álvarez, E., Muñoz Fernández, F. J., González Molina, A., et al. (2007). Coverage Analysis of Scopus: A Journal Metric Approach. *Scientometrics*, 73(1), 53-78.
- Navarrete-Cortes, J., Fernández-López, J. A., López-Baena, A., Quevedo-Blasco, R., & Buela-Casal, G. (2010). Global psychology: A Bibliometric Analysis of Web of Science Publications. *Universitas Psychologica*, 9(2), 553-567.
- Pfrang, H., & Schneider, W. (2006). International Visibility and Impact of German Psychological Research. *Psychologische Rundschau*, 57(4), 224-242.
- Pickering, B. (2004, March 8th). Elsevier Prepares Scopus to Rival ISI Web of Science, *Information world review*.
- Ribas, R. C., Jr., Portugal, C. M., Pitrowsky, L. T., da Cunha, M. P., Blanco, P. R., Gimena, R. N. P., et al. (2009). Social Psychology in Brazil (1986-2006). A Bibliometric Assessment Based on the PsycINFO. *Interamerican Journal of Psychology*, 43(3), 532-540.
- SCImago Research Group. *SCImago Institutions Rankings*. Available at <http://www.scimagoir.com/methodology.php>
- Strehl, L., & Dos Santos, C. A. (2002). Quality Indication of Scientific Activity. *Ciencia Hoje*, 31(186), 34-39.

