



Redes. Revista Hispana para el Análisis de  
Redes Sociales

E-ISSN: 1579-0185

revista-redes@redes-sociales.net

Universitat Autònoma de Barcelona  
España

Russell, Jane M.; Madera Jaramillo, Ma. Jesús; Ainsworth, Shirley

El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica

Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales, vol. 17, diciembre, 2009, pp. 39-47

Universitat Autònoma de Barcelona

Barcelona, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93112847002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## ***El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica***

Jane M. Russell<sup>1</sup>, Ma. Jesús Madera Jaramillo y Shirley Ainsworth – UNAM

### **Resumen**

El análisis de redes sociales es una herramienta que se usa cada vez más para determinar las relaciones entre los diferentes elementos bibliográficos que componen un trabajo científico. Desde tiempo atrás, las asociaciones entre coautores y entre sus instituciones y países de adscripción, se toman como una forma de medir las colaboraciones en ciencia. En nuestra presentación examinamos cómo el análisis de redes sociales se emplea para lograr una interpretación más acertada de estas relaciones tomando como ejemplo las colaboraciones bilaterales entre los países latinoamericanos.

**Palabras clave:** Colaboración científica – análisis de redes sociales– bibliometría – América Latina.

### **Abstract**

Social network analysis is a tool used increasingly by bibliometricians to determine the relationships between the different bibliographical elements present in a scientific paper. The associations between coauthors or between the institutions or countries they represent, have long been used as a manifestation of collaboration in science. In this presentation we look at how social network analysis is employed to assist in the interpretation of these relationships using examples taken from our work on bilateral collaborations between countries in Latin America.

**Key words:** Scientific collaboration– social network analysis –bibliometrics – Latin America

### **Introducción**

La colaboración en la investigación científica ha experimentado un gran incremento en las últimas décadas debido al desarrollo de las disciplinas, sobre todo en términos de un creciente giro hacia los problemas que requiere de un enfoque inter y multidisciplinario para su solución. En la bibliometría, entendida como el conjunto de métodos utilizados en el estudio o en la medición de textos e información, se establece la coautoría de documentos científicos como una manifestación cuantificable de la colaboración entre investigadores, instituciones y países. A través del análisis de los elementos bibliográficos de autoría de los artículos, compuestos por los nombres y afiliaciones institucionales, se identifican las redes de colaboración en la ciencia, desde sus distintos niveles; locales, regionales, o internacionales. Al visualizar las relaciones que guardan los diferentes elementos de autoría del documento científico, se aprecian las posiciones que guardan entre sí, y

---

<sup>1</sup> Enviar correspondencia a: [jrussell@servidor.unam.mx](mailto:jrussell@servidor.unam.mx)

de esta forma, se permite una más atinada interpretación y una mayor comprensión de la estructura de las relaciones existentes en la colaboración científica.

### **La colaboración científica y su medición**

La forma de definir la colaboración científica varía entre instituciones, campos del conocimiento, sectores y países, y posiblemente también, cambia a través del tiempo. En términos generales, la colaboración se refiere a todo proceso en donde se involucre el trabajo de varias personas en conjunto, para alcanzar un fin común. El incremento en la colaboración científica tiene varias explicaciones, entre ellos se encuentran: problemas complejos cuya solución exige un enfoque inter y multidisciplinario; aumento en la especialización de las disciplinas; políticas de financiamiento que estimulan la formación de grupos de trabajo; políticas para fomentar la colaboración intersectorial; acuerdos de cooperación regionales; tecnologías de la información que facilitan el trabajo a distancia; la globalización de la ciencia y la colaboración Norte-Sur.

Para que una propuesta para iniciar un trabajo en conjunto fructifique algunos de los incentivos o beneficios esperados para los participantes son: acceso a fuentes de financiamiento e infraestructura; actualización de conocimientos teóricos o tácticos; intercambio de ideas; mayor visibilidad y productividad; incorporación a redes de científicos. El encuentro previo a la propuesta para colaborar puede resultar de diferentes escenarios como son, contacto informal a través de congresos y reuniones, proximidad geográfica y el vínculo tutor-estudiante.

Las colaboraciones científicas se analizan a diferentes niveles empezando con la interacción entre dos científicos, pasando por la dinámica de grupos, departamentos, instituciones, sectores al llegar a una colaboración entre países o entre regiones. Las bases de datos que son las fuentes de información más usual para los estudios bibliométricos, permiten identificar en cada registro del trabajo científico, elementos como son: los nombres de los autores; adscripción institucional (institución, departamento) y dirección institucional (ciudad, país) de todos los autores, además del tema (palabras del título y del resumen, palabras clave), y en su caso, los artículos citantes y citados, todos éstos imprescindibles para el estudio de la colaboración científica.

La bibliometría como modelo métrico de la ciencia, considera al artículo científico como un indicador de producción de la investigación científica y establece una equivalencia entre la noción de ciencia como conocimiento y el escrito científico que representa su forma objetiva. La construcción de su sustento teórico se hace a partir del papel central que juegan los artículos científicos en el ciclo de publicación y comunicación de la ciencia y se fundamenta en gran medida en el modo de organización y funciones de las revistas científicas vistas como paquetes intelectuales.

De allí se derivan dos postulados: la coautoría como una medición aproximada de la colaboración científica y la bibliometría como una propuesta racional para medir la coautoría.

Para que la bibliometría cumple con esta cometida, es necesario que se cuente con fuentes de datos confiables y exhaustivos a través de bases de datos que recopilan información de un conjunto consistente e identificable de revistas de reconocida calidad, que indizan las afiliaciones institucionales de todos los autores en forma completa y acertada, y que está sujeto a una actualización constante. Para facilitar la transferencia de los datos y su posterior análisis a través de programas como son Pajek para el análisis de redes sociales, se requiere un acceso en línea y la disponibilidad de diferentes formatos de salida de datos. Por cumplir con estas exigencias, las bases de datos más utilizadas para generar indicadores bibliométricos son las del Web of Science de Thomson Scientific de Filadelfia que se concentran en las revistas de corriente principal pero que cubren escasas revistas latinoamericanas. El Web of Science, sin embargo, tiene limitaciones para el estudio de la colaboración científica debido a que no señala la relación entre autores y sus instituciones, por lo tanto no se pueden identificar los autores con precisión que pertenecen a determinadas instituciones, salvo quizás con respecto al primer autor cuya afiliación generalmente corresponde a la primera institución listada. Tampoco es posible distinguir de manera adecuada, los trabajos de autores que firman de la misma manera, y la falta de normalización de los nombres de instituciones dificulta la recuperación de los registros pertinentes. La base de datos *Scopus* de reciente creación por Elsevier (Goodman, 2007) cubre más revistas latinoamericanas y asiáticas, conserva la relación entre autor e institución (al menos en el formato de registro presentado en línea via Web) y ha desarrollado un sistema para distinguir entre autores con los mismos nombres, pero aún no ha sido explotada para estudios bibliométricos.

Debido a la laguna que existe en la disponibilidad de datos sobre la ciencia en América Latina, hay esfuerzos importantes para crear bases de datos de producción latinoamericana como son: SciELO, Redalyc, Periódica y Clase, con el valor agregado de construir indicadores que demuestra el comportamiento de esta producción regional. Sin embargo, hasta el momento, estas bases no cuentan con datos suficientes o de una estructura adecuada para hacer estudios generales sobre la ciencia regional.

No obstante el amplio uso de los elementos de los registros para medir varios aspectos de la actividad científica, se ha cuestionado la congruencia de recurrir a la coautoría de publicaciones científicas como una forma adecuada de medir la colaboración científica. Especialistas como Katz y Martín (1997) sostienen que la co-autoría es nada más que un indicador parcial de lo que ocurre en la colaboración científica. La colaboración científica cubre una amplia gama de actividades que requieren la intervención de más de una sola persona que van desde el intercambio de ideas, consejos y sugerencias hasta la participación activa y central en un proyecto de investigación. El primero se ve reflejado en los informes de investigación, a través de los agradecimientos y el último, por medio de la coautoría. No todas las actividades de colaboración caen de forma natural en una categoría o otra; lo que para un científico merece un lugar en la lista de autores, para otro pueda tratarse más bien de una mención en los agradecimientos, obediéndose en mayor medida a los usos y costumbres de cada disciplina.

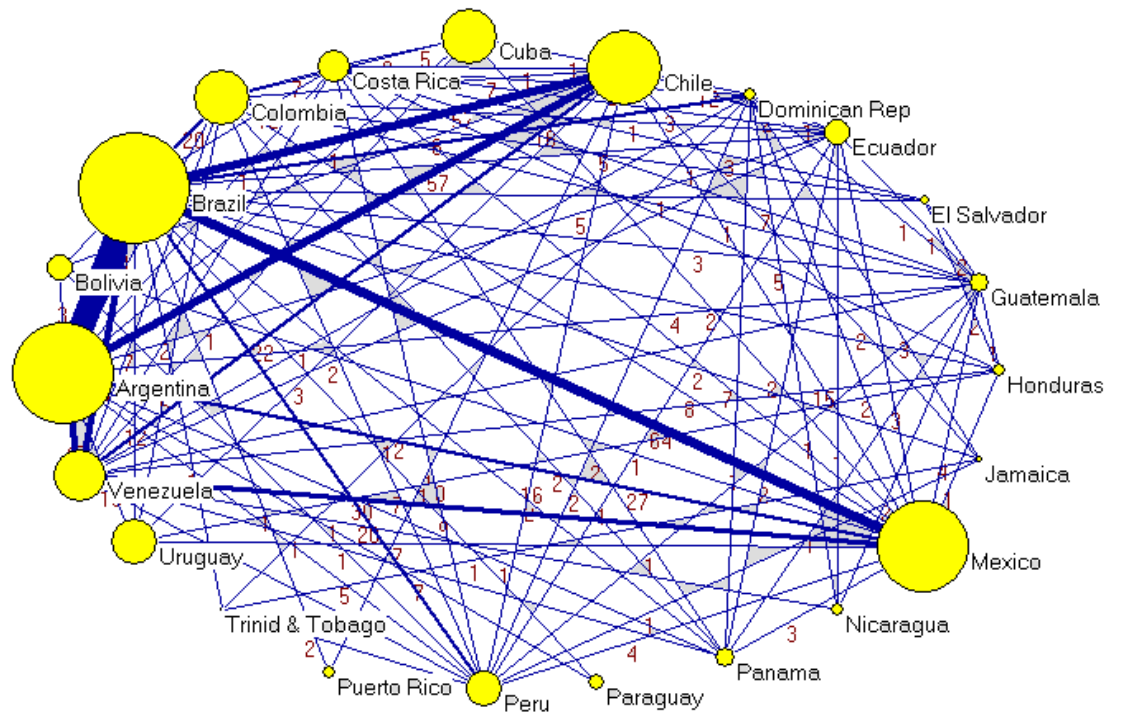
Katz y Martín citan casos específicos donde hay colaboración sin coautoría y cuando hay copublicación en ausencia de una verdadera colaboración. Para ejemplificar el primer suceso (colaboración sin coautoría) refieren a 1) cuando dos científicos que han colaborado en una investigación deciden publicar resultados de sus intervenciones en forma separada, posiblemente se trata de científicos con dos diferentes especialidades que desean que sus hallazgos se publiquen en revistas de su propia disciplina, y 2) científicos de diferentes países colaborando en la misma institución registran únicamente la dirección de esa institución y no la adscripción institucional de su país de procedencia y por ende, un trabajo en colaboración internacional pierde esta cualidad. El segundo suceso (coautoría sin colaboración) ocurre cuando un autor registra más de una afiliación institucional, apuntando a una colaboración a nivel institución y país que no necesariamente existe. Otro ejemplo es cuando científicos que no han colaborado, deciden integrar sus resultados individuales en un solo artículo.

A pesar de las limitaciones e imperfecciones del método, se considera que a través del análisis de trabajos publicados en coautoría, es posible llegar a una representación adecuada, mientras no necesariamente precisa, de las colaboraciones científicas; a mayor nivel de abstracción, mayor confianza en esta aproximación. A nivel individual o a nivel de grupos, cualquier imprecisión con respecto al número reducido de datos, es capaz de alterar los resultados y acarrear interpretaciones equivocadas. En cambio, cuando hay una abundancia de datos como es el caso de los análisis de las colaboraciones de instituciones grandes y países, esto no suele pasar.

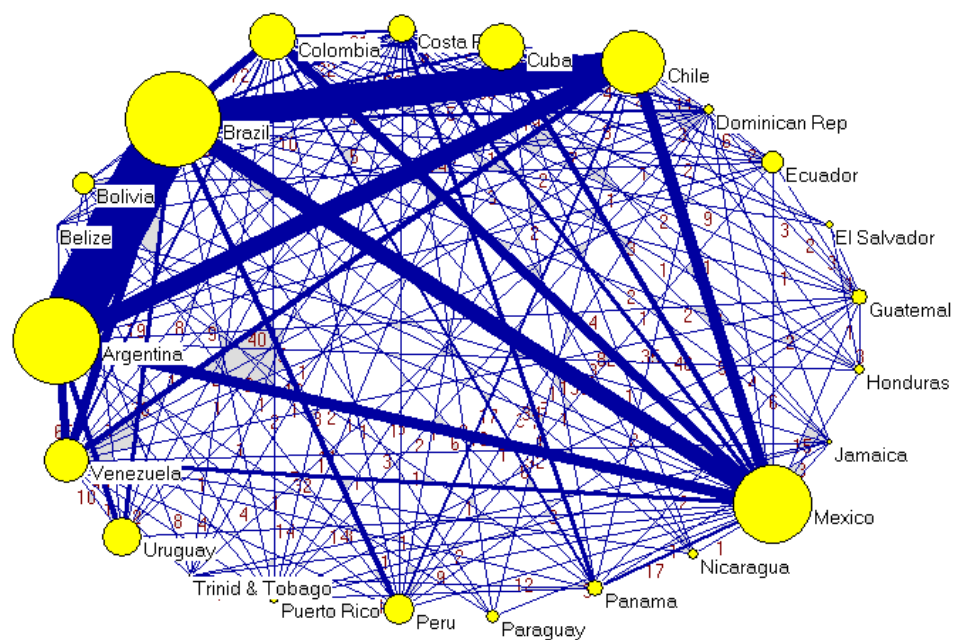
### **La colaboración científica y su representación a través del Análisis de Redes**

A manera de ilustrar como la aplicación del análisis de redes ha contribuido positivamente a la visualización de los patrones de la colaboración científica, ponemos el ejemplo de los datos sobre la colaboración regional. Como secuela del estudio para medir la colaboración entre países de América Latina de 1975 a 2004 basados en registros del *Science Citation Index Expanded*, versión Web of Science (Russell et al., 2007) se elaboraron las redes de colaboración bilateral correspondientes a tres períodos: 1975-1984 (Figura 1); 1985-1994 (Figura 2); 1995-2004 (Figura 3). Un análisis de las tres figuras deja muy en claro las siguientes características de la colaboración científica bilateral entre países de la región durante este período de 30 años:

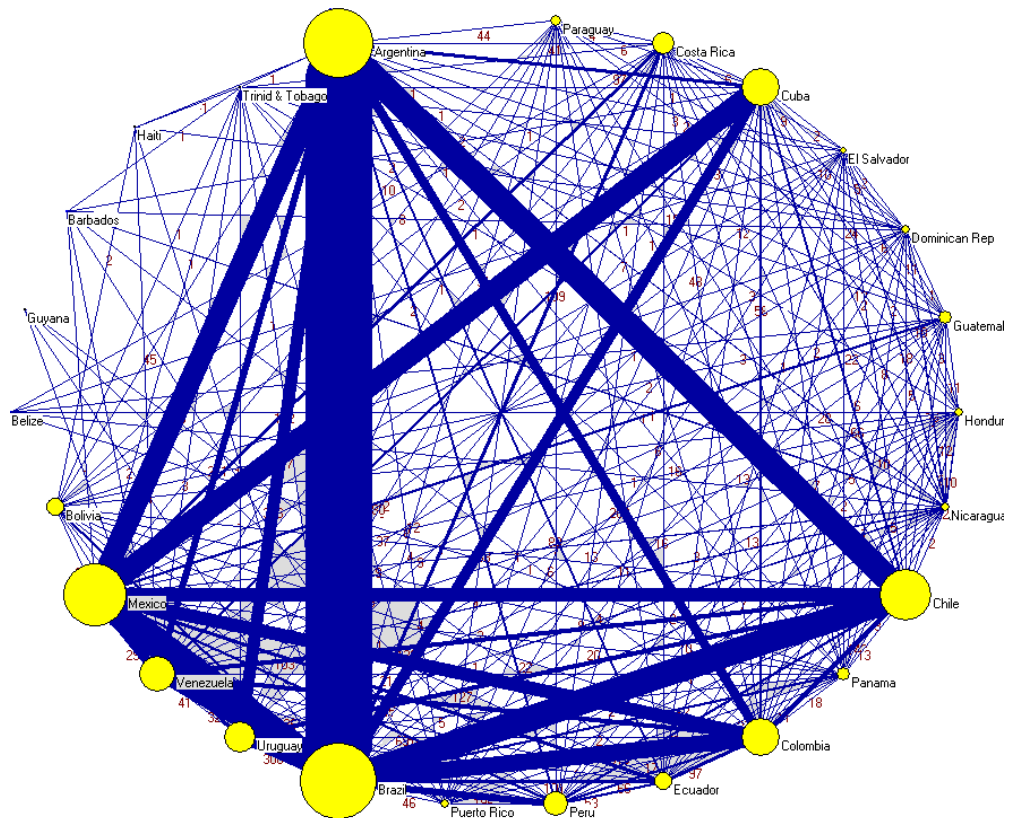
1. Un marcado aumento en el volumen de artículos escritos en coautoría por autores de dos o más países latinoamericanos y publicados en la literatura de corriente principal como demuestra un incremento importante en la densidad de las redes desde el primer período hasta el último.
2. Un incremento en el número de países participando y en la intensidad de las colaboraciones bilaterales.
3. La colaboración bilateral Brasil-Argentina como la más frecuente en los tres períodos. En la última década se aprecia una presencia importante de trabajos bilaterales entre México y Cuba.



**Figura 1.** Colaboraciones bilaterales entre países LA, 1975-1984.



**Figura 2.** Colaboraciones bilaterales entre países LA, 1985- 1994.

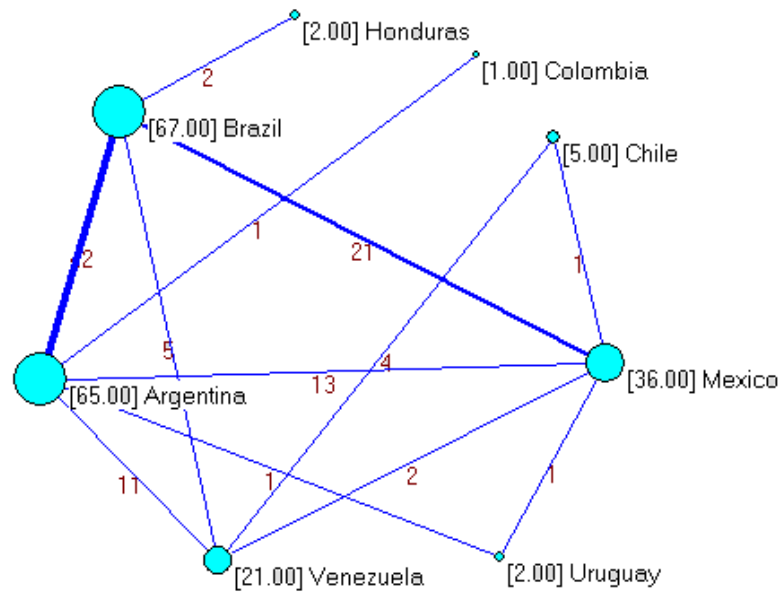


**Figura 3.** Colaboraciones bilaterales entre países LA, 1995- 2004.

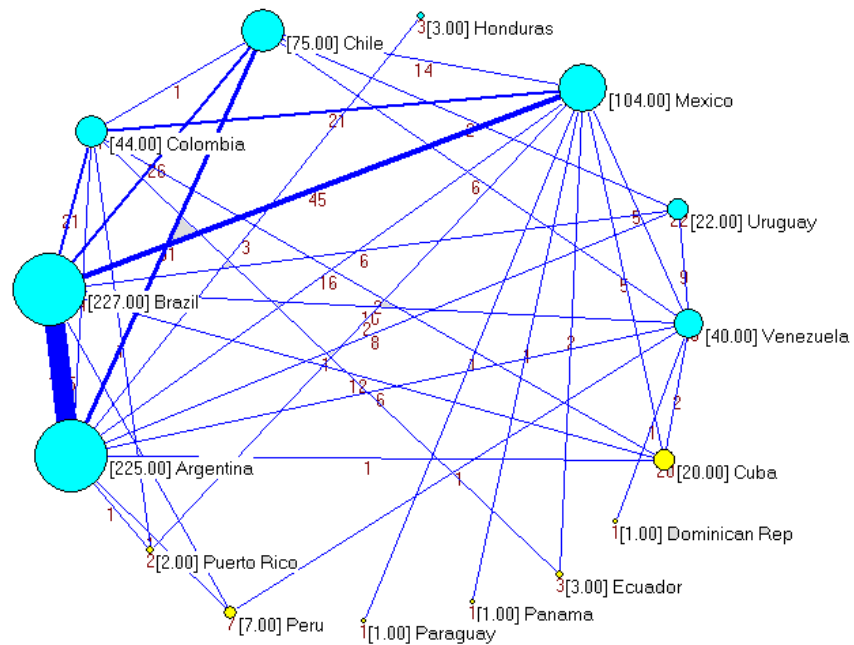
La situación particular de los trabajos en colaboración bilateral latinoamericana en el área de física, divididos en los mismos períodos de diez años, se demuestra en la siguiente serie de figuras 4-6. En primer lugar se nota un aumento trascendente en el volumen de trabajos en esta área y en cuanto al número de países participantes. Nuevamente la colaboración bilateral Brasil-Argentina se destaca en los tres períodos. Cuba aparece hasta el segundo período y demuestra para el tercero, fuertes lazos de coautoría con México y con Brasil.

En estas graficas también se puede apreciar el número de artículos en los que ha participado cada uno de los países. Gracias a elementos de visualización que proporciona la herramienta *Pajek*, se muestran de manera clara los países que tuvieron colaboración bilateral en cada uno de los periodos analizados, así como los aumentos en su producción. Otra facultad de estas gráficas es ver con claridad, los países que van entrando (o saliendo) de las actividades de colaboración científica de un período a otro.

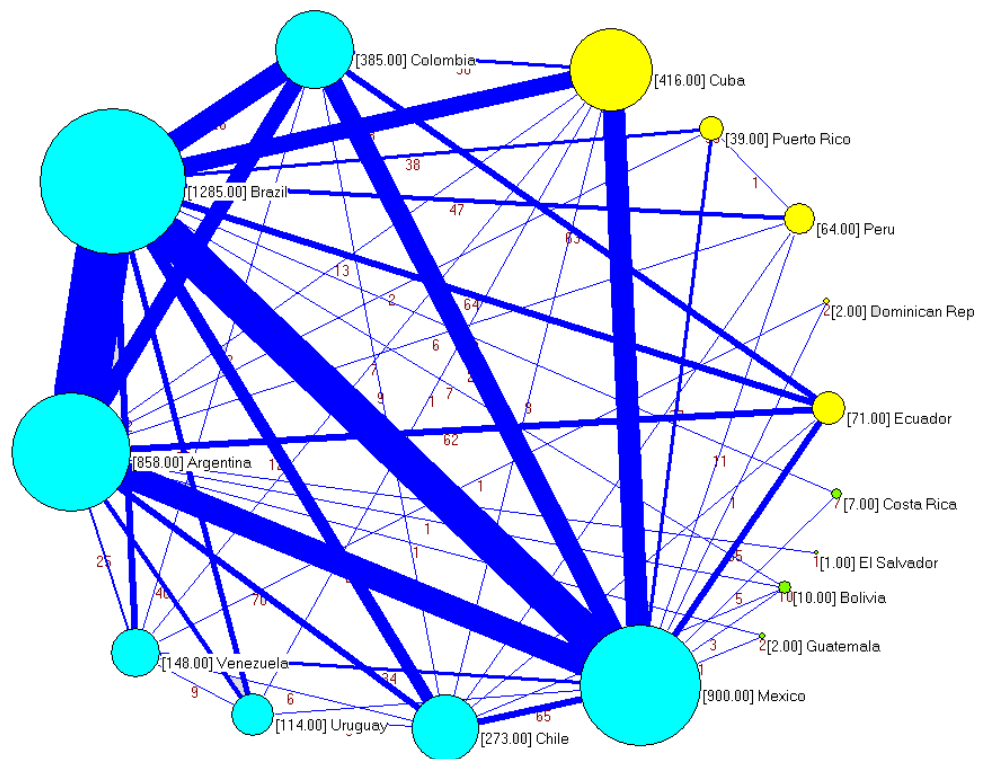




**Figura 4.** Colaboraciones bilaterales en física entre países LA, 1975-1984.



**Figura 5.** Colaboraciones bilaterales en física entre países LA, 1985-1994.  
 Países que emergieron en este periodo están marcados con amarillo.



**Figura 6.** Colaboraciones bilaterales en física entre países LA, 1995-2004.

## Agradecimientos

A Omar Arriaga por su ayuda con la elaboración de las figuras.

## Bibliografía

Goodman, D (2007). "Update on Scopus and Web of Science". *The Charleston Advisor* 8: 15-18.

Katz JS, Martín BR (1997). "What is research collaboration?". *Research Policy* 26: 1-18.

Russell, JM, Ainsworth S, Del Río, JA, Narváez-Berthelemot N, Cortés HD (2007). "Colaboración científica entre países de la región latinoamericana". *Revista Española de Documentación Científica* 32: 180-198.