

Patrones de colaboración científica a partir de redes de coautoría

Eduardo Aguado-López / *eal123@gmail.com*

Rosario Rogel-Salazar / *rosariorogel@gmail.com*

Gustavo Garduño-Oropeza / *gustavogardunooropeza@gmail.com*

Arianna Becerril-García / *arianna_becerril@hotmail.com*

María Fernanda Zúñiga-Roca / *maferzrg@yahoo.com.mx*

Alejandro Velázquez-Álvarez / *alexvalvarez@hotmail.com*

Universidad Autónoma del Estado de México

Abstract: This article provides an analysis of the patterns of collaboration through co-authorship networks for five journals published by the Autonomous University of State of Mexico (UAEM): *Ciencia Ergo Sum*, *Contribuciones desde Coatepec*, *Convergencia*, *Papeles de Población* and *Quivera*. It analyzes texts published between 2006 and 2007 written in co-authorship, it differentiates intra-and inter-institutional collaborations, both national and international. The analysis yielded information on some characteristics of the structure of collaborative networks of the authors and of the institutions and countries involved.

Keywords: scientific collaboration, political science, social studies of science collaboration networks, scientific communication, bibliometric analysis.

Resumen: En este artículo se ofrece un análisis de los patrones de colaboración mediante redes de coautoría para cinco revistas editadas por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM): *Ciencia Ergo Sum*, *Contribuciones desde Coatepec*, *Convergencia*, *Papeles de Población* y *Quivera*. Se analizan los textos publicados entre 2006 y 2007 escritos en coautoría, diferenciándolos en colaboraciones intra e inter institucionales, así como nacionales e internacionales. El análisis permitió conocer algunas características de la estructura de las redes de colaboración tanto de los autores, como de las instituciones y de los países que participan.

Palabras clave: colaboración científica, política científica, estudios sociales de la ciencia, redes de colaboración, comunicación científica, análisis bibliométrico.

Introducción¹

En los años recientes, los dispositivos de comunicación a los que recurren los científicos han experimentado radicales cambios. Gran parte de ellos se relaciona con el uso cada vez más extendido de las tecnologías de la información, lo que permite afirmar que se asiste a una transición del papel al pixel en lo que a comunicación científica se refiere. En el caso concreto de las ciencias sociales, estos cambios han significado importantes transformaciones que repercuten en los hábitos y rutinas bajo los cuales se desarrolla la investigación; pues si bien es cierto que los tradicionales dispositivos de comunicación para estas disciplinas se han canalizado principalmente a través de libros en papel, cada día es más extensivo el uso de revistas, sobre todo en formato electrónico, como dispositivo para comunicar resultados de investigación.²

Los cambios van mucho más allá, es preciso reconocer que el avance de las tecnologías de información y comunicación ha facilitado más que nunca la disolución de fronteras institucionales, espaciales y disciplinares al proveer a las comunidades de expertos de mayor capacidad de vinculación y de trabajo colegiado con pares en diferentes latitudes. Este hecho ha transformado la forma tradicional de producción que venía distinguiendo, particularmente, al campo de las ciencias sociales, ya que los medios tradicionales que podrían ser identificados como “literatura gris” —y que tienen implicaciones locales o altamente circunscritas institucional y temáticamente— han venido cediendo espacio a la producción en revistas científicas con mayor potencial de difusión y alcance.³

Es innegable que actualmente las estrategias de trabajo de los científicos poco tienen que ver con las prácticas de hace diez o veinte años. Este hecho

1 Los autores son integrantes del grupo de investigación Redalyc, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma del Estado de México.

2 La comunicación de resultados de investigación a través de libros enfrenta diversos retos, destaca por ejemplo que muchos de ellos se ubican dentro de lo que se denomina “literatura gris” (Soria, 2003), entre la cual podría ubicarse una amplia proporción de libros monográficos o compilados publicados por editoriales universitarias, cuyos principales retos —sin pretender generalizar— no sólo se relacionan con la falta de adecuadas estrategias de distribución, sino que en diversos casos no es posible conocer las estrategias a las que recurren para evaluar los textos previo a su publicación.

3 La difusión y alcance están asociados directamente a la participación (indización) en bases de datos comprensivas internacionales (como Thompson Reuters y Scopus) y regionales (como Redalyc y Scielo).

se ha venido reflejando en el incremento de trabajos en colaboración por parte de autores de diferentes latitudes o centros de Investigación y Desarrollo (I+D).

En la literatura sobre el tema, el incremento de la colaboración científica es explicada por diversas razones, entre ellas sobresale la necesidad de tener acceso a equipos de alta tecnología, la búsqueda por hacer más eficiente el uso de recursos —principalmente financieros— e incluso el interés por colaborar con especialistas renombrados (Russell *et al.*, 2006). En cualquier caso, destaca que dicha cooperación depende de qué tan abierta o cerrada esté una comunidad científica para participar en proyectos de investigación con otros colegas del mismo o de distinto país, y con los de otras especialidades (Sancho *et al.*, 2006).

La forma de trabajo colegiada no es nueva. Las ciencias naturales y exactas la han aprovechado desde hace ya mucho tiempo (Russell *et al.*, 2007; Fernández *et al.*, 1998). No obstante, podemos advertir cómo poco a poco en las diversas disciplinas de las ciencias sociales se incrementan los trabajos de investigación colectiva, a distancia e interdisciplinar, cuestión que hace un par de lustros era poco común. Las evidencias de este fenómeno las encontramos no sólo en los grandes indicadores de colaboración —como los que ofrece el *Web of Science*— sino incluso en la misma proliferación de literatura abierta que, desde los repositorios y bases de acceso abierto, nos muestran diferentes niveles de desarrollo, tanto del trabajo conjunto como de los productos en circulación (Casella y Calvi, 2009).

¿Tienen estos cambios alguna relación con estrategias impulsadas por los países latinoamericanos para fomentar el desarrollo científico y tecnológico?, ¿qué implica para el desarrollo de un ámbito disciplinar que se trabaje o no en colaboración?

Sin lugar a dudas, la investigación local y el trabajo individual tienen pertinencia contextual. No obstante, el posible potencial que presenta para hacerse extensiva o ser aplicada en otras coyunturas resulta limitado a causa del poco impacto derivado, tanto de la forma de trabajo (no colaborativa) como de la elección de los medios de difusión para la misma (“literatura gris”). Por ello es importante redefinir estrategias de vinculación acordes a los nuevos imperativos de conocimiento, así como fomentar la proyección y los intercambios académicos de los investigadores con las demás esferas de la sociedad, particularmente con las comunidades académicas y con los gestores de políticas sociales.

En sentido amplio, la investigación científica presenta mejores oportunidades de circulación y consecuentemente de ponderación, en la medida en que se fortalezcan vínculos interpersonales, interinstitucionales e interdisciplinarios, con el fin de formar comunidades académicas que faciliten la extensión y discusión de conocimiento a través del trabajo en red, y mediante la circulación de la información por canales adecuados (Cuadros *et al.*, 2008).

El caso de estudio

La comunicación cubre una etapa fundamental de la actividad científica. En particular, la publicación en revistas especializadas, al recoger los resultados de la investigación, abre el proceso comunicativo de difusión y divulgación del conocimiento y crea las condiciones para la interacción e intercambio entre las comunidades académicas.

En México, los retos y desafíos en materia de producción de conocimiento son muchos, y son mayores en los contextos regionales; sobre todo por la escasa cantidad de revistas regionales incluidas en la llamada “corriente principal de la ciencia”.⁴ Y si bien ello es cierto, es preciso reconocer los esfuerzos de algunos países de la región por apoyar a un segmento de revistas que reúnen criterios de calidad y que son de interés para las comunidades científicas locales.

En el caso concreto de México destaca la creación, desde 1993, del Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del Conacyt. Entre los argumentos que han permitido la subsistencia de esta política se encuentra la necesidad de otorgar respaldo a las publicaciones que potencialmente puedan lograr presencia en el ámbito nacional e internacional (Bonilla y Pérez, 1999).

Al respecto, cabe indicar que —según datos de 2009— la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) junto con la Universidad de Guadalajara son las únicas universidades públicas en provincia con cuatro revistas cada una en el Índice de Revistas Mexicanas del Conacyt, mientras que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la

4 Toda vez que actualmente el liderazgo en materia de producción de conocimiento a partir de publicaciones científicas lo tiene Brasil, un país cuya política en materia de I+D se ha manifestado consistente y sólida; esto le ha permitido destacar en comparativos regionales sobre citación, trabajo colegiado y, por supuesto, volumen de producción (al respecto véanse los datos que ofrece el SJ&CR, 2007).

Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) cuentan con 24 y 9 revistas, respectivamente. La amplia concentración de revistas editadas en el centro del país reconocidas por el Conacyt permite preguntar por los resultados de las políticas de desconcentración de las actividades científicas que se han llevado a cabo desde hace más de diez años.⁵

Tomando en consideración el escenario descrito, en este artículo presentamos un análisis de los patrones de colaboración mediante redes de coautoría para cinco revistas editadas por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), que forman parte del acervo del Sistema de Información Científica Redalyc.⁶ De entre los indicadores bibliométricos que es posible desarrollar a partir de la información contenida en dicha base de datos, destacan al menos dos dimensiones de análisis: el que compete a los contenidos propios de los documentos publicados y el que se hace en relación con el perfil, los objetivos de divulgación y la política editorial de cada revista.

La calidad de una publicación periódica científica tiene que ver con tres factores: sus procesos internos de revisión y aceptación de originales para su publicación, el impacto en la comunidad científica y el reconocimiento por parte de la misma. El primero implica no sólo la realización sino la expresión explícita de los procesos por los cuales se asegura que el material difundido sea pertinente, novedoso y mantenga un adecuado nivel tanto de estructuración como de contenido. El segundo y el tercero se refieren a la proyección que tiene el medio en la comunidad, lo cual generalmente se analiza a partir de los registros de referencias y citación.

Una revista basa su prestigio en la apelación que hagan de ella autores en otros medios. La relevancia académica del análisis sólo adquiere sentido en función de la correcta articulación entre los procesos internos y la posibilidad de que éstos impacten positivamente en una comunidad. Sólo las bases de datos comprensivas, que ofrezcan la posibilidad de analizar una gran cantidad de información científica estandarizada de diversos países

5 El Índice de Revistas Mexicanas del Conacyt agrupa en ocho áreas a 109 revistas que cumplen con parámetros de calidad basados principalmente en el contenido, arbitraje, antigüedad, distribución y la estructura formal de sus fascículos (www.conacyt.com.mx).

6 Redalyc es un proyecto impulsado desde el año 2003 por la Universidad Autónoma del Estado de México, con el objetivo no sólo de poner a disposición de forma gratuita los textos completos de los artículos de las revistas académicas de más alta calidad de y sobre Iberoamérica; sino también contribuir a fortalecer las estrategias de comunicación entre científicos, así como proponer indicadores bibliométricos que permitan conocer el desempeño de las actividades científicas de la región iberoamericana (www.redalyc.org).

y disciplinas, pueden mostrar el impacto de una determinada revista en virtud de las referencias que ésta presente en comparación con otras dentro de la misma base (tal es el caso del Factor de Impacto).

Metodología

En este trabajo se utilizó la base de datos Redalyc, que recoge la producción de las revistas incluidas en su acervo de acceso abierto y registra los nombres de todos los autores que firman los trabajos, las instituciones y la nacionalidad de éstas; lo cual la hace especialmente adecuada para llevar a cabo estudios de redes de colaboración científica. Además de ello, recurrir a esta base de datos permite conocer los patrones de colaboración en espacios que tradicionalmente no son analizados, ya que la mayoría de los estudios realizados en este campo toman como base la información contenida en el *Web of Science*, donde muchas de las revistas producidas en América Latina no figuran.

Este análisis se basa en el número de firmas (autores) por documento y el nombre del autor adscrito a ellos, así como la institución y el país donde se localiza.⁷ Con base en esto, se presentan algunos gráficos que dan cuenta de la colaboración científica entre países, instituciones y autores, considerando el origen de las adscripciones desde un contexto general (país) hasta la cooperación entre autores.

En este trabajo se proporcionan los indicadores generales de la colaboración científica, partiendo del promedio de autores por trabajo de las revistas, para continuar con la frecuencia de documentos en colaboración (trabajos con más de una firma), incluyendo las frecuencias de documentos en colaboración por revista (países, instituciones y autores). Este primer momento de análisis permite posicionar a las revistas de acuerdo al porcentaje de sus documentos realizados en cooperación; presenta la colaboración científica entre países, esto es, los documentos con firmas de instituciones provenientes de dos países diferentes.

Lo anterior se ejemplifica mediante una red donde se posicionan los países con mayor colaboración, contabilizándose también los documentos en colaboración pero con firmas de un solo país (documentos entre centros de adscripción diferente a nivel nacional), muestra la colaboración científica

7 La unidad mínima de este análisis es “el documento”, donde se considera todo aquel material incluido en la revista: editoriales, reseñas y artículos de investigación. No obstante, destaca que estos últimos representan cerca de 80% del total de las colaboraciones.

entre instituciones, siguiendo el mismo método de análisis al que se recurre en la cooperación entre países; describe la participación de autores a partir del número de documentos en colaboración, seguido de un análisis exhaustivo referente a quienes han firmado en más de una revista y analiza los patrones de colaboración de los autores con más producción, mostrando las subredes de cada uno y sus mecanismos de producción científica.

Finalmente, se revisa el panorama de la colaboración científica, caracterizando el entorno en que se desenvuelven las cinco revistas objeto de estudio. Se expone el caso de cada revista, atendiendo a la colaboración mediante el número de adscripciones por documento, autor, instituciones y países; y se indican las principales diferencias de las revistas y el contexto general de la colaboración en la Universidad Autónoma del Estado de México a través de sus publicaciones.

Unidades de análisis

La estrategia para el análisis comenzó con la obtención de los documentos publicados entre 2006 y 2007 en cinco de las revistas académicas de la Universidad Autónoma del Estado de México: *Ciencia Ergo Sum*, *Contribuciones desde Coatepec*, *Convergencia*, *Papeles de Población* y *Quivera*.

Convergencia es una publicación científica del Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Se edita desde 1993 en formato impreso, CD y en línea; su periodicidad es cuatrimestral y difunde artículos referentes a análisis o polémicas sobre teorías sociales contemporáneas, hechos sociales o debates actuales que enriquezcan y ofrezcan una nueva perspectiva teórica a las diversas disciplinas de las ciencias sociales. *Papeles de Población* lo publica desde 1994 el Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población. La particularidad de esta revista reside en que, siendo especializada, por su carácter abierto y multidisciplinario sirve de enlace y encuentro entre comunidades diversas: demógrafos, economistas, sociólogos, urbanistas, antropólogos y médicos. Se enfoca en temas de población, pero con un sentido amplio; además, casi en su totalidad publica resultados de investigaciones empíricas. Estas dos revistas destacan por ser las únicas publicaciones editadas por la UAEM reconocidas en el Índice de Revistas Mexicanas del Conacyt, y que recientemente han sido aceptadas en la base de datos Scopus y en el *Social Science Citation Index* del *Institute for Scientific Information* de Thompson-Reuters.

Ciencia Ergo Sum es una publicación cuatrimestral que se edita ininterrumpidamente desde 1994 y se caracteriza por dar a conocer artículos científicos de todas las áreas del conocimiento, de orden e interés estrictamente académico, notas bibliográficas, entrevistas, semblanzas y análisis monográficos. También recibe trabajos de divulgación como reflexiones científicas y ensayo científico, poesía y literatura. Esta revista se ha distinguido por ser una de las primeras publicaciones periódicas editadas por la UAEM que comenzó a recurrir a un estricto proceso de dictaminación por pares, lo cual además de garantizar la calidad de su contenido ha desarrollado dinámicas favorables de comunicación entre especialistas.

Contribuciones desde Coatepec es una publicación coordinada por la Facultad de Humanidades y el Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades. Se publica semestralmente desde 1998, con la idea de difundir resultados de investigación en filosofía y humanidades, estudios lingüísticos y literarios, historia, estudios latinoamericanos y ciencias de la información documental. *Quivera*, por su parte, es una revista arbitrada editada por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEM. Se publica semestralmente desde 1999, y acepta colaboraciones referentes a estudios territoriales, urbanos, regionales, ambientales y sociales.

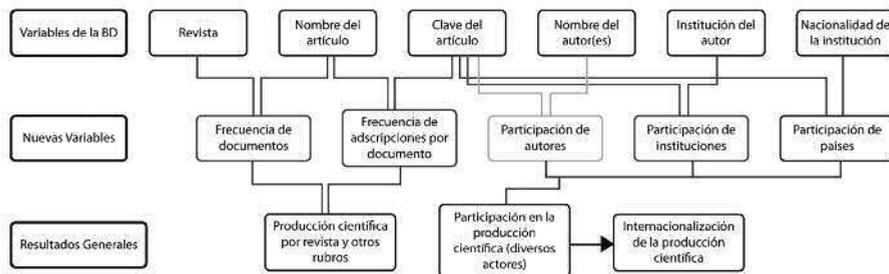
Análisis de datos

Se procedió a normalizar los datos tanto de nombre de los autores, como de institución de adscripción y país. Esta es la parte más ardua del análisis previo, pues es preciso tomar en consideración que, debido a la falta de criterios estandarizados en la edición de revistas científicas, gran parte de la información es incompleta o contiene diversos errores. Los problemas más comunes son las distintas formas en que se publica el nombre de un mismo autor (unas veces con un nombre y otras veces con dos, o con uno o dos apellidos o con abreviaturas), así como las diversas formas en que se anota el nombre de una misma universidad o institución (por ejemplo cuando se escribe en diferentes idiomas). Otros problemas comunes son cuando sólo se anotan las siglas, o cuando no hacen referencia al país donde radica el centro de investigación, o cuando una institución tiene homónimas en diversos países (véase esquema 1).

En este proceso también se encontraron trabajos cuyo autor no tenía institución de adscripción, por lo que fueron designados como “sin

institución” (N/C). Lo anterior nos permite señalar los problemas de normalización que existen al realizar análisis de colaboración científica, pues al sistematizar la información es frecuente que se desconozcan las instituciones de adscripción de los autores. Esta situación es una muestra de los problemas que se enfrentan en la profesionalización del proceso editorial y de las dificultades —por la carencia de normalización— para elaborar indicadores científicos regionales; de ahí que lo antes señalado remita a la necesidad de generar mecanismos de normalización editorial que funjan como base de análisis de la organización social de la ciencia.

Esquema 1
Proceso de análisis de la producción científica



Se generaron indicadores resumen de acuerdo con la participación en la producción de los trabajos que pueden ser perfectamente comparables entre una y otra revista de la base de datos Redalyc. Después de la clasificación realizada por año de publicación, tipo de producción, participación por país, institución y autor, se calcularon los indicadores de colaboración científica por medio de matrices del tipo 1 y 2, donde se diferencian las propiedades de cada uno de los trabajos, autores, instituciones y naciones participantes. Asimismo, se llevó a cabo una distinción entre los trabajos signados por un individuo, dos, tres, cuatro o más, dependiendo del grado de complejidad del análisis (véase esquema 2).

Esquema 2
Proceso de análisis de la colaboración científica



Si bien este método permite calcular la participación efectiva de los diversos autores y ofrece una visión más completa de la producción y colaboración de la revista, también presenta un inconveniente, ya que los trabajos firmados por más de un autor duplican el número de asignaciones del documento, lo cual conlleva sumas superiores de adscripción *versus* trabajo.

Resulta de suma importancia destacar que para la producción científica se buscan las frecuencias de documentos y el origen de sus participantes, mientras que para la colaboración lo relevante es la frecuencia de adscripciones por documento de los diversos copartícipes.⁸

Resultados: Patrones de colaboración científica en las revistas de la UAEM

En la tabla 1 se observan las adscripciones y documentos por revista, a partir de esta información se generó un cociente que revela el número de autores por documento en promedio. Bajo este análisis, *Ciencia Ergo Sum*

⁸ En el proceso de generación de redes de colaboración se recurrió a un *software* que permite visualizar las relaciones entre actores en la elaboración de trabajos disponibles en bases de datos. Este tipo de programas son particularmente útiles para el establecimiento de redes de colaboración, en tanto funcionan como referencia en la generación gráfica de las conexiones entre elementos heterogéneos como autor, país, universidad y centros de investigación. Es un instrumento de análisis de datos que establece las relaciones significativas entre diversos elementos que integran las redes, y que son objeto para reflexionar sobre la dinámica y complejidad de la producción científica, en particular sobre la formulación de datos empíricos y cuantitativos en la estructuración de los procesos de visualización.

reporta el más alto número de autores por documento con 1.75, seguida de *Papeles de Población* con 1.51; *Convergencia* y *Contribuciones...* por su parte reportan 1.39 y 1.07, respectivamente.

Tabla 1. Patrones de colaboración científica por revista (frecuencias)

Revista	Adscripciones	Documentos	Autores por documento %	Documentos en colaboración	Documentos en colaboración %
<i>Ciencia Ergo Sum</i>	147	84	1.75	33	39.3
<i>Contribuciones...</i>	45	42	1.07	3	7.1
<i>Convergencia</i>	110	79	1.39	21	26.6
<i>Papeles de Población</i>	130	86	1.51	33	38.4
<i>Quivera</i>	88	60	1.47	20	33.3
Total general	520	351	1.48	110	31.3

Fuente: elaboración propia.

La columna de documentos en colaboración muestra la frecuencia de aquellos firmados por más de un autor. En los casos de *Ciencia Ergo Sum* y *Papeles de Población*, ambas poseen un total de 33 documentos con más de una firma, para *Ciencia Ergo Sum* esto representa 39.3% del total de sus documentos, mientras que para *Papeles de Población* significa 38.4%; *Convergencia* participa con 26.6% de sus trabajos en colaboración. La revista que presenta la menor proporción es *Contribuciones...*, con menos de una décima parte (7.1%). En general, se observa que casi la tercera parte de los documentos se han realizado en colaboración. La tabla 2 da cuenta de éstos y de la participación de cada revista respecto al total. Cabe destacar que los porcentajes presentados en la tabla no coinciden con los de la anterior, pues los últimos son la representación porcentual del total de documentos (351) en el periodo de estudio.

Como se aprecia en la gráfica 1, *Ciencia Ergo Sum* y *Papeles de Población* participan con 9% de los documentos con más de una firma, sumando ambas 18% del total, seguidas por *Convergencia* y *Quivera* con 6% cada una, y, por último, *Contribuciones...* participando con sólo 1% de los documentos en colaboración.

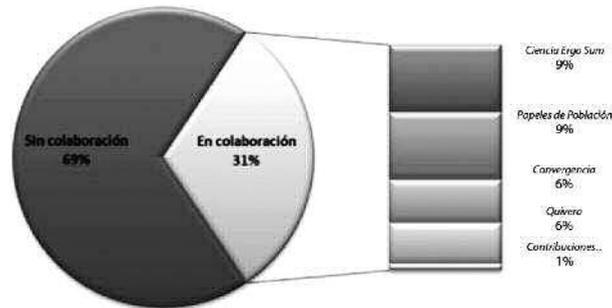
La tabla 2 muestra los documentos en colaboración en cuatro rubros: autores, que indica los documentos con más de una firma; instituciones, que presenta la cantidad de documentos firmados por más de una institución; países, que representa los documentos elaborados con firmas de más de un país, y finalmente, colaboración internacional, referente a los documentos efectuados en colaboración con instituciones de otros países y con la firma de más de un autor.

Tabla 2. Documentos en colaboración

Revista	Documentos	Documentos en colaboración							
		Autores		Instituciones		Países		Colaboración internacional	
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
<i>Ciencia Ergo Sum</i>	84	33	39.3	20	23.8	12	14.3	5	6.0
<i>Contribuciones...</i>	42	3	7.1						
<i>Convergencia</i>	79	21	26.6	9	11.4	4	5.1	4	5.1
<i>Papeles de Población</i>	86	33	38.4	19	22.1	6	7.0	5	5.8
<i>Quivera</i>	60	20	33.3	8	13.3	3	5.0	3	5.0
Total general	351	110	31.3	56	16.0	25	7.1	17	4.8

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 1. Participación de las revistas (documentos en colaboración)



Fuente: elaboración propia.

El análisis aquí realizado coincide con los resultados que ofrece CAICYT (2006), donde México se advierte como uno de los países en donde la tendencia a la participación individual se mantiene aún en mayor porcentaje que la colectiva, aunque se visualizan tendencias a revertirse. De igual forma, estos datos refuerzan las observaciones hechas por el Foro Consultivo, Científico y Tecnológico (2006) que, al analizar el índice de coautoría por disciplina en la producción científica mexicana (1990-2004), advierte una media diferencial entre disciplinas, donde la Física registra un promedio de coautoría de 8.8 y la Agricultura de 3.9; por su parte, disciplinas como Derecho o Historia no superan el 1.3. De hecho, cuando se analiza el número de países en colaboración, se observa que en las mismas fechas 61.9% de los documentos sólo incluyen a un país, y 29% a dos países. Por su parte, Russell *et al.* (2006), en un estudio de caso para la UNAM, destaca que en el *Science Citation Index* de 1980 a 1990 los trabajos de colaboración internacional pasaron de 18.5 a 34%. Todo lo anterior muestra cómo la colaboración mantiene una tendencia a incrementarse, pese a que todavía existen muchos aspectos por reforzar.

Colaboración científica por países

En la tabla 3 se muestran los documentos por país de la institución de adscripción de los autores, los cuales están caracterizados en tres tipos: documentos sin colaboración, donde sólo participa un autor; colaboración intercentro, que muestra los documentos con más de una

firma pero llevados a cabo en un solo país; y documentos en colaboración con otros países, que muestra aquellos documentos con más de un autor y más de un país.

En este aspecto, Costa Rica, Cuba e Italia —que sólo participan con cuatro documentos— reportan 100% de colaboración con otros países. Caso contrario sucede con Noruega y Suecia, que participan con dos documentos y no presentan colaboración internacional. Para el caso de México se observa que 69.5% de sus documentos fueron realizados por un autor, 24.2% reporta participación de más de un autor, aunque todos ellos mexicanos, y sólo 6.3% resultan ser documentos en colaboración con otros países.

Tabla 3. Documentos y tipo de colaboración por país de adscripción

País	Sin colaboración		Colaboración intercentro		Colaboración con otros países		Total	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Argentina	11	55.0	9	45.0			20	100
Brasil	1	25.0	3	75.0			4	100
Canadá	3	37.5			5	62.5	8	100
Chile	4	66.7	1	16.7	1	16.7	6	100
Colombia	14	73.7	5	26.3			19	100
Costa Rica					1	100	1	100
Cuba					1	100	1	100
España	10	52.6	1	5.3	8	42.1	19	100
EU			1	12.5	7	87.5	8	100
Francia	1	50.0			1	50.0	2	100
Italia					2	100	2	100
México	178	69.5	62	24.2	16	6.3	256	100
N/C	10	62.5	1	6.3	5	31.3	16	100
Noruega	1	100					1	100
Reino Unido	2	66.7			1	33.3	3	100
Suecia	1	100					1	100
Uruguay			1	100			1	100
Venezuela	5	62.5	1	12.5	2	25.0	8	100
Total	241	68.7	85	24.2	25	7.1	351	100

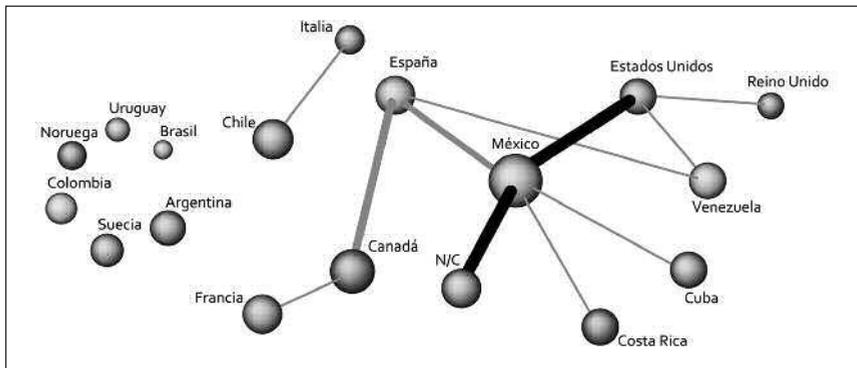
Fuente: elaboración propia.

Después de México, los países con mayor participación en cuanto a número de documentos son Argentina, Colombia y España, respectivamente. Los dos primeros reportan 55 y 73.7% de sus documentos sin colaboración; mientras que 45 y 26.3% de los documentos restantes reportan ser del tipo colaboración intercentro. En el caso de España, 52.6% de su producción científica aparece sin colaboración, 5.3% manifiesta colaboración con autores de esta nación y 42.1% atañe a la colaboración internacional.

En términos generales se observa que de 31% de los documentos en colaboración, 77% representa colaboración entre autores del mismo país; mientras que el 23% restante es el resultado de la colaboración de autores de, al menos, dos naciones. Cabe destacar que estos resultados fueron obtenidos con base en los 110 documentos que reportan colaboración. Así, del total, los documentos en colaboración de autores de un mismo país representan 24.2%; en tanto que los documentos con firmas de autores, de al menos dos países, es de 7.1%.

En este mismo aspecto, se observa en la figura 1 la colaboración directa entre países. Los nodos que los representan poseen tamaños diferentes, clasificando los más grandes con el mayor número de documentos totales. Las líneas que unen a un país con otro representan colaboraciones de autores provenientes de las naciones conectadas. De esta manera se observa una fuerte colaboración de México con Estados Unidos, así como con autores cuya institución de adscripción “no se conoce” (N/C). En este contexto también se observa colaboración considerable entre España y Canadá y, en menor proporción, de España con México e Italia con Chile.

Figura 1. Red de colaboración entre países



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, nótese que Argentina y Colombia junto con España son las naciones de mayor producción científica después de México. No obstante se encuentran en la fila de los países aislados dado que, de acuerdo a la tabla 3, ninguno de sus documentos son hechos en colaboración con otros países. Finalmente, se observa colaboración de Estados Unidos con el Reino Unido y Venezuela, de Francia con Canadá, y de España con Venezuela.

Colaboración científica por instituciones

En la tabla 4 se aprecian los documentos realizados en colaboración por revista, los documentos hechos con más de una firma, pero provenientes de una sola institución (documentos intercentros) y los documentos con firmas de diversas instituciones (documentos en colaboración, más de una institución).

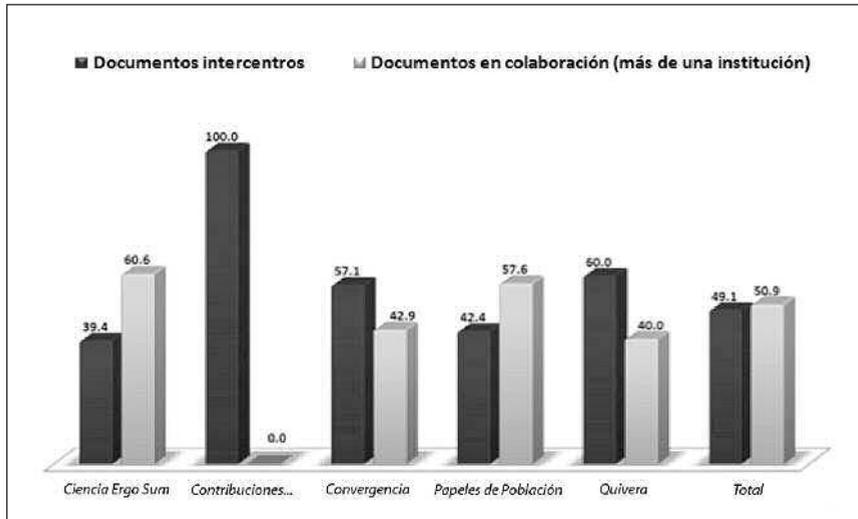
La revista *Contribuciones...* (con sólo tres documentos en colaboración) es la única en reportar que la totalidad de sus documentos en colaboración tiene firmas de autores provenientes de una sola institución (intercentros), mientras que *Convergencia* y *Quivera* reportan 57.1 y 60% de sus trabajos en colaboración como intercentros, respectivamente. *Ciencia Ergo Sum* y *Papeles de Población* son las revistas que poseen más documentos en colaboración de más de una institución con 60.6 y 57.6%, en este orden (véase gráfica 2).

Tabla 4. Documentos y tipo de colaboración por revista de adscripción

Revista	Documentos (frecuencias)	Documentos en colaboración (frecuencias)	Documentos intercentros		Documentos en colaboración (más de una institución)	
			Frecuencia	%	Frecuencia	%
<i>Ciencia Ergo Sum</i>	84	33	13	39.4	20	60.6
<i>Contribuciones...</i>	42	3	3	100		
<i>Convergencia</i>	79	21	12	57.1	9	42.9
<i>Papeles de Población</i>	86	33	14	42.4	19	57.6
<i>Quivera</i>	60	20	12	60	8	40
Total	351	110	54	49.1	56	50.9

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 2. Documentos y tipo de colaboración por revista de adscripción



Fuente: elaboración propia.

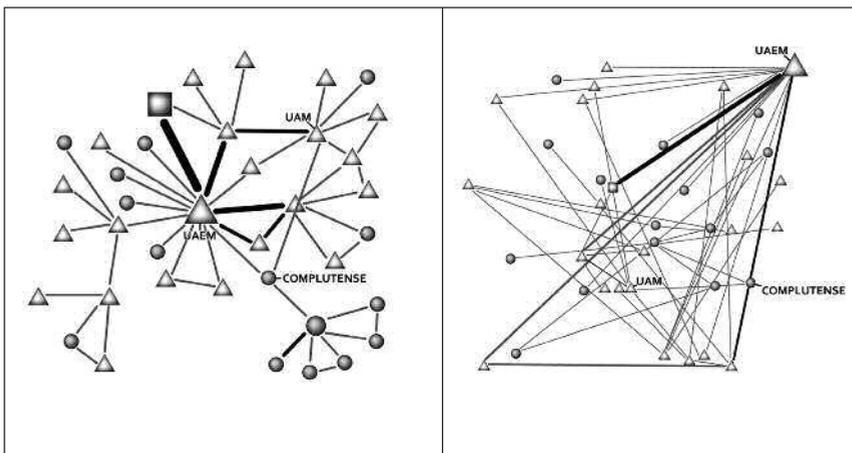
La figura 2 da cuenta de la colaboración entre instituciones, considerando la existencia de un vínculo entre ellas cuando ha habido colaboración para elaborar uno o más documentos. Los vínculos más gruesos indican mayor número de documentos realizados entre los nodos conectados. Los nodos circulares representan a las instituciones internacionales, los de forma triangular a las instituciones nacionales, y el nodo con forma de cuadrado representa al rubro “no se conoce” (N/C).

Nótese que la red general muestra una subred de gran tamaño (38 nodos interconectados), donde la mayoría de los nodos son nacionales. En este sentido, se observa que cinco nodos internacionales se encuentran conectados al círculo que corresponde a la UAEM; por su parte, la Universidad Complutense de Madrid conecta a otras seis instituciones internacionales. Además de la UAEM, sólo cuatro instituciones nacionales se conectan con otras cuatro internacionales; mientras que la Universidad Autónoma Metropolitana se vincula con dos instituciones internacionales, contando a la Universidad Complutense de Madrid.

Este primer mapeo de la red sugiere que la colaboración de instituciones internacionales y nacionales resulta ser incipiente, pues sólo seis instituciones

nacionales han logrado vincularse con instituciones fuera del país. Por otra parte, a la derecha de la red se observan diez diadas (subredes con sólo dos nodos) y dos triadas (subredes con tres nodos). De las primeras, una es nacional, otra es una colaboración nacional/internacional y el resto (80%) está compuesto por pares de instituciones internacionales conectadas entre sí. En lo tocante a las triadas, ambas poseen instituciones internacionales en su totalidad.

Figura 2. Red de instituciones con colaboración científica*



Fuente: elaboración propia.

*Las claves de las instituciones se encuentran en la tabla 5.

La tabla 5 muestra a las instituciones con el mayor número de documentos en colaboración. En primer lugar se encuentra la UAEM con 41 documentos con esta característica, representando 31.5% del total de su producción. El segundo lugar lo ocupa la UNAM con 14 documentos en colaboración (33.3% del total de su producción); la Universidad de Quebec (Canadá) y el Colegio de Posgraduados (México) reportan que la gran mayoría de sus documentos publicados se llevaron a cabo en colaboración en 100 y 83.3% de los casos, respectivamente.

Tabla 5. Instituciones con mayor número de documentos en colaboración

País	Clave	Institución	Total de documentos	Documentos sin colaboración	Documentos en colaboración	
					Frecuencia	%
México	Ins53	Universidad Autónoma del Estado de México	130	89	41	31.5
México	Ins59	Universidad Nacional Autónoma de México	42	28	14	33.3
México	Ins40	El Colegio de México	18	10	8	44.4
México	Ins54	Universidad Autónoma Metropolitana	11	3	8	72.7
N/C	Ins61	Sin institución	16	10	6	37.5
Canadá	Ins7	Universidad de Quebec	5	0	5	100
México	Ins37	Colegio de Posgraduados	6	1	5	83.3
Argentina	Ins2	Universidad de Buenos Aires	7	3	4	57.1
México	Ins38	El Colegio de la Frontera Norte	7	3	4	57.1

Fuente: elaboración propia.

Colaboración científica por autores

En este apartado se revisan los documentos en colaboración y el número de autores, además de sus redes. En la tabla 6 se muestran los documentos por revista caracterizados en cuatro columnas donde se presenta la distribución de autores por documento.

En primera instancia, se observa a *Ciencia Ergo Sum* y *Papeles de Población* como las revistas con la mayor proporción de artículos en colaboración

—39.3 y 38.4%—, seguidas de *Quivera* con 33.3% y *Convergencia* con 26.6%. *Contribuciones...* se encuentra en el último lugar de esta categoría, pues nueve de cada diez documentos producidos se han hecho de manera individual. En general, se observa que más de dos terceras partes del total de documentos en el periodo de estudio han sido realizadas con una sola firma. Por otra parte, se nota que la totalidad de las revistas posee cierta cantidad de trabajos firmados por dos autores; *Papeles de Población* y *Quivera* reportan los más altos porcentajes, 30.2 y 21.7%, respectivamente.

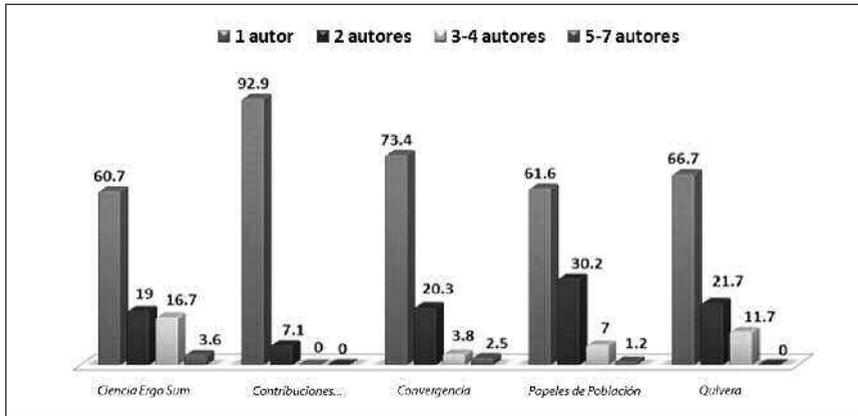
Tabla 6. Autores por documento por revista

Revista	Autores por documento								Total documentos
	1 autor		2 autores		3-4 autores		5-7 autores		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
<i>Ciencia Ergo Sum</i>	51	60.7	16	19.0	14.0	16.7	3.0	3.6	84
<i>Contribuciones...</i>	39	92.9	3	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	42
<i>Convergencia</i>	58	73.4	16	20.3	3.0	3.8	2.0	2.5	79
<i>Papeles de Población</i>	53	61.6	26	30.2	6.0	7.0	1.0	1.2	86
<i>Quivera</i>	40	66.7	13	21.7	7.0	11.7	0.0	0.0	60
Total	241	68.7	74	21.1	30.0	8.5	6.0	1.7	351

Fuente: elaboración propia.

Por lo que toca a los documentos firmados por tres o cuatro autores, *Ciencia Ergo Sum* reporta 16.7%, seguida de *Quivera* con 11.7%. Los documentos firmados por entre cinco y siete autores son los de menor porcentaje general con 1.7% (véase gráfica 3).

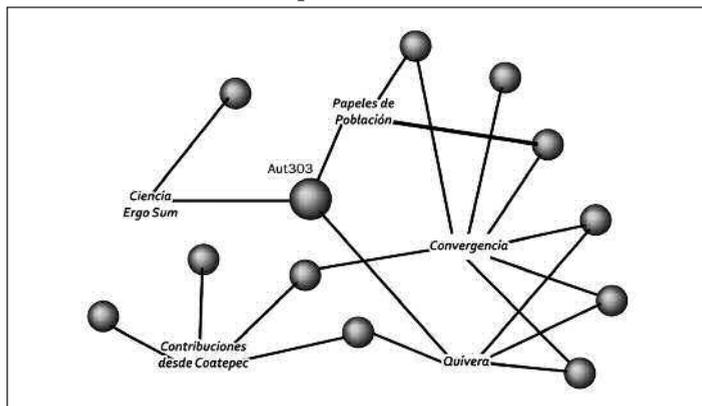
Gráfica 3. Autores por documento por revista (porcentajes)



Fuente: elaboración propia.

La figura 3 muestra la red de los autores que han colaborado en más de una revista. El autor 303 es el único que ha participado en tres revistas: *Papeles de Población*, *Ciencia Ergo Sum* y *Quivera*. Por otro lado, las revistas que más han compartido autores son *Convergencia* y *Quivera*, con ocho y cinco autores. Los autores referidos en la gráfica 6 están adscritos a la misma institución editora de las revistas.

Figura 3. Autores que han firmado en más de una revista, según revista de procedencia

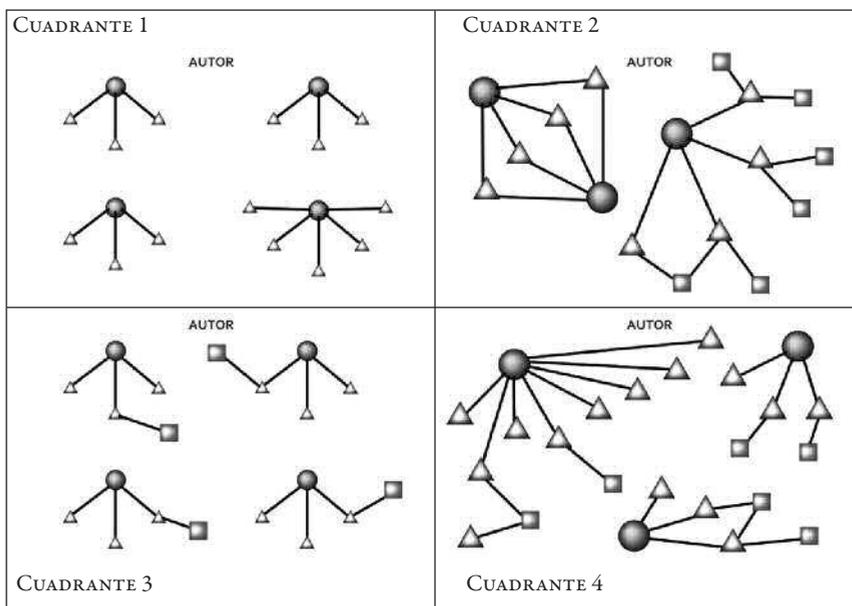


Fuente: elaboración propia.

Nota: Los números hacen referencia a los diferentes autores incluidos según revistas de pertenencia.

La figura 4 representa a los autores con más producción y sus redes, mediante los nodos circulares y de mayor tamaño. Los coautores se representan con cuadrados, mientras que los documentos se representan mediante triángulos. Los trayectos significan la interacción autor-trabajo-autor.

Figura 4. Subredes de los autores con más producción



Fuente: elaboración propia.

El gráfico se encuentra dividido en cuatro cuadrantes; el primero muestra a los autores sin colaboración, el segundo da cuenta de aquellos autores que tienen al menos uno de sus trabajos en colaboración con otro autor, el tercero muestra a los autores que publicaron dos de sus trabajos con la ayuda de otros dos autores, y, por último, el cuarto cuadrante presenta a los autores con mayor colaboración, es decir, que todos sus trabajos han sido firmados por, al menos, otro autor.

Los autores de los cuadrantes 1 y 2 han publicado tres trabajos, a excepción del autor 344 que ha publicado cinco. Se ve que los autores de

estos cuadrantes no colaboran significativamente y que tampoco producen gran cantidad de documentos. Sin embargo, hay dos autores en el cuadrante tres que también han publicado tres documentos, con la diferencia de que dos de ellos, en ambos casos, fueron hechos en colaboración con otro autor.

El autor 92 es el más productivo, con un total de ocho documentos, de los cuales menos de dos han sido elaborados en cooperación. En el cuadrante cuatro sólo se observan dos autores con alta colaboración, ya que todos sus trabajos han sido escritos en colaboración. Resalta la red del autor 11 que junto con el autor 277 han publicado cuatro documentos. Este es el único caso donde se observa alta dependencia de un autor con otro para la publicación de trabajos.

Panorama general de la colaboración científica y las redes de coautoría

En resumen, se perciben marcadas diferencias en las revistas estudiadas. *Ciencia Ergo Sum*, *Papeles de Población* y *Quivera* reportan una tercera parte de sus trabajos firmados por más de un autor, y *Convergencia* reporta uno de cada cuatro documentos en colaboración. Mientras que el caso de *Contribuciones...* destaca por publicar en su mayoría artículos firmados por un solo autor.

No obstante, *Ciencia Ergo Sum* y *Papeles de Población* poseen el mismo número de trabajos con más de una firma, destaca la exogeneidad de esta última, pues las adscripciones relacionadas a trabajos en colaboración provienen principalmente de tres instituciones ajenas a la UAEM. Mientras, en el caso de *Ciencia Ergo Sum*, poco más de la mitad de los trabajos en colaboración son de la propia institución editora. *Quivera* se ha distinguido en el rubro de cooperación, ocupando un mejor lugar que *Convergencia*. Nuevamente *Contribuciones...* no destaca en este rubro.

La tabla 7 presenta indicadores, todos ellos en porcentajes (a excepción del número de trabajos), con los que se pueden hacer algunas comparaciones finales en la producción, internacionalización, colaboración y centralización de las revistas; esta última (centralización) respecto a la UAEM; es decir, qué tanto las revistas han dependido de la producción científica de autores provenientes de esta institución.

Finalmente en la tabla 8 se enumeraron las revistas en cada rubro, adjudicando el número uno a la revista que en esa columna sea la de más altos parámetros. Para el caso del rubro Procedencia de la UAEM, la numeración está en forma inversa, considerando en mejor posición a aquella que

posea el menor porcentaje tanto de adscripciones como de documentos provenientes de la institución. Por último, y de acuerdo con los resultados de cada casilla, se generó un conglomerado total que representa la posición general de las revistas respecto a todos los porcentajes presentados en las columnas anteriores.

Tabla 7. Indicadores generales de colaboración, internacionalización y procedencia

Revista	Trabajos	Origen internacional (porcentajes)			Documentos en colaboración (porcentajes)			Procedencia UAEM (porcentajes)	
		Adscripciones	Autores	Instituciones	Autores	Instituciones	País	Adscripciones	Trabajos
<i>Ciencia Ergo Sum</i>	84	21.1	20.5	40.6	39.3	23.8	14.3	44.9	54.8
<i>Contribuciones...</i>	42	6.7	7.5	25.0	7.1			64.4	61.9
<i>Convergencia</i>	79	54.5	55.1	60.8	26.6	11.4	5.1	25.5	27.8
<i>Papeles de Población</i>	86	23.1	25.0	46.7	38.4	22.1	7	10.8	12.8
<i>Quivera</i>	60	23.9	25.0	40.9	33.3	13.3	5	38.6	41.7

Fuente: elaboración propia.

En este aspecto, se tiene a *Papeles de Población* como la revista mejor posicionada⁹ con un resultado aglomerado de 80.6, pues se coloca en el primer puesto en cuanto a producción científica, y también como la publicación de menor proporción en cuanto adscripciones y documentos provenientes de la UAEM. El único tercer lugar que ostenta es en lo referente al porcentaje de adscripciones internacionales, mientras que en el resto de las columnas se ubica en el segundo puesto.

⁹ El posicionamiento obedece al lugar referido por los parámetros enunciados en cada gráfica. Dichos parámetros parten de una comparación entre las revistas en virtud de rubros; para mayor referencia remitirse a las tablas incluidas en este artículo.

Tabla 8. Ranking de revistas de acuerdo con los indicadores generales

Revista	Trabajos	Origen internacional (porcentajes)			Documentos en colaboración (porcentajes)			Procedencia UAEM (porcentajes)		Total
		Adscripciones	Autores	Instituciones	Autores	Instituciones	País	Adscripciones	Trabajos	
<i>Ciencia Ergo Sum</i>	2	4	4	4	1	1	1	4	4	55.6
<i>Contribuciones...</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.00
<i>Convergencia</i>	3	1	1	1	4	4	3	2	2	66.7
<i>Papeles de Población</i>	1	3	2	2	2	2	2	1	1	80.6
<i>Quivera</i>	4	2	3	3	3	3	4	3	3	47.2

Fuente: elaboración propia.

La revista *Convergencia* es la segunda mejor posicionada delante de *Ciencia Ergo Sum*, con un conglomerado de 66.7, gracias a sus primeros lugares en internacionalización y sus segundos lugares en cuanto a la menor proporción de adscripciones y documentos de la UAEM. *Ciencia Ergo Sum* se ubica en el tercer puesto, ya que a pesar de tener los primeros lugares en colaboración, se ubica en las penúltimas posiciones tanto en la internacionalización como en adscripciones y trabajos provenientes de la UAEM, siendo, detrás de *Contribuciones...*, la que más dependencia presenta respecto a la institución que la edita. *Quivera* se localiza en el cuarto puesto con un conglomerado de 47.2, debido a que sólo posee el segundo lugar en porcentaje de adscripciones internacionales, ostentando en el resto de los indicadores el tercero y cuarto lugar. Por último, la revista *Contribuciones...* resultó tener la posición más desfavorable, pues en ningún rubro sale del quinto lugar, colocándola con un aglomerado de cero respecto a las demás revistas.

La gran mayoría de las revistas muestra fortalezas y debilidades, pues así como *Ciencia Ergo Sum* presenta los más altos niveles de colaboración, también muestra los más bajos parámetros en cuanto a internacionalización. Este aspecto sugiere que la cooperación entre autores ha sido, de manera general para todas las revistas, meramente nacional con un alto grado de dependencia hacia la institución de origen de las revistas. Si se observa al primer lugar en internacionalización, se puede corroborar que ocupa los penúltimos lugares en cuanto a colaboración, reforzando la idea anterior.

A pesar de que *Ciencia Ergo Sum* parecía muy alejada de *Quivera* en el capítulo de producción científica, en términos generales la diferencia es de apenas ocho puntos, pues *Quivera* posee términos medios en la mayoría de los rubros, mientras que *Ciencia Ergo Sum* sólo posee buen posicionamiento en producción y colaboración científica, siendo la penúltima en el resto de los apartados. En este contexto, parecía evidente que *Convergencia* estaba posicionada en tercer lugar, después de *Papeles...* y *Ciencia Ergo Sum*; sin embargo, gracias a su internacionalización y su porcentaje menor de documentos y adscripciones provenientes de la UAEM, logró colocarse en segundo lugar diferenciándose de *Ciencia Ergo Sum* con once puntos.

Cabe destacar el papel de *Contribuciones...*, publicación que con los resultados finales se sitúa más lejos de las otras revistas. De ahí que se sugiera reconsiderar varios de sus aspectos, ya que como se señaló anteriormente la mayoría de sus trabajos publicados son realizados por un sólo autor, lo cual la convierte en la publicación de menor internacionalización y menor número de artículos en colaboración.

Discusión: colaboración y comunicación científica

No hay investigación sin comunicación, pues desde el hecho de hacer inteligible, pertinente y viable un problema, pasando por el hacer expresable un descubrimiento y el poderlo ponderar y discutir para asegurarlo, exteriorizarlo y discutirlo en forma de “controversias” (Latour, 1992) ya implica generar sentido. En términos de producción el proceso de comunicar se hace evidente cuando los resultados de investigación, los desarrollos tecnológicos o los procesos de intervención circulan y generan referencias en las comunidades científicas.

Para el mundo actual, el de la llamada Sociedad de la información, caracterizado por un desarrollo inusitado de la tecnología, decididamente el conocimiento científico debe trabajar bajo parámetros efectivos de

comunicación. Hoy por hoy lo que no se comunica no es ciencia. Pero precisamente en función de las condiciones tecnológicas y de las opciones de circulación los mismos ámbitos de las preocupaciones académicas se han hecho más complejos. Derivadas de las múltiples transformaciones económicas, tecnológicas, culturales, sociales y políticas, las nuevas circunstancias sociales demandan mayores desarrollos de intercambios de conocimiento, de reflexión colectiva, interinstitucional e interdisciplinaria.

La proyección y los intercambios entre las diversas esferas de la sociedad, particularmente entre las comunidades académicas y las diferentes instancias políticas, son fundamentales toda vez que existe una relación —hoy por hoy formalizada— que implica que las inversiones, ejercicios presupuestales y gestión de investigación requerirán de la presentación de evidencias de calidad, mismas que sólo pueden ubicarse mediante la figura de patentes o la de producción de literatura internacionalmente reconocida. La organización de la investigación tiende a hacerse menos jerárquica y concentrada, y, por el contrario, con base en las facilidades que ofrecen las tecnologías, se impulsa la conformación de redes y grupos de trabajo interdisciplinarios e interinstitucionales, nacionales e internacionales.

La relación entre investigación y difusión también ha cambiado. Uno de los elementos más visibles de la producción científica y tecnológica actual lo constituyen las publicaciones especializadas sobre temas diversos, en diferentes formatos y modalidades de circulación. No obstante, se han generado cambios profundos. Las transformaciones sociales recientes no sólo han promovido ciertos desplazamientos y fragmentaciones de los temas tradicionales de interés, sino también han introducido cambios en la forma de producir conocimiento.

La investigación científica ha dejado de plantearse a partir de las disciplinas y tiende a girar en torno a problemas. Mucha de la investigación actual se produce fuera de las disciplinas, en las fronteras o en los intersticios entre ellas. Es desde esta perspectiva que, según Wallerstein (1999: 261), “la invasión académica se ha vuelto un lugar común”. Según este autor, cada vez es más frecuente derribar barreras entre las “disciplinas” y privilegiar la investigación “interdisciplinaria”. En mérito a ello, Dogan (1997: 429) sostiene que las fronteras reconocidas de las disciplinas están cada vez más en entredicho, porque las disciplinas tradicionales no corresponden a la complejidad de los problemas sobre los que hoy opera la actividad científica; e incluso agrega que el verdadero campo de la investigación actual ya no es la disciplina, sino la especialización. El nuevo contexto plantea la necesidad

de impulsar estrategias de vinculación. La investigación demanda cambios en la organización institucional, y se están dando. La investigación tiende a hacerse no jerárquica: se desarrolla en equipos y redes temporales (Gibbons *et al.*, 1997). En sentido amplio, el desarrollo de cualquier ámbito del conocimiento está en los posibles intercambios permanentes, interinstitucionales e interdisciplinarios.

Lo anterior tiene repercusiones directas sobre los mecanismos de evolución y divulgación del conocimiento. Prat (2005) sostiene que existen diferencias importantes entre los sistemas de organización de la ciencia centrados en las disciplinas y los organizados en torno a problemas: en el primero cobran centralidad las instituciones académicas, las revistas especializadas y la evaluación por pares, los cuales aprueban y rechazan los nuevos conocimientos mediante formas precisas y normadas; en el segundo adquieren importancia los enfoques transdisciplinarios, muchas instituciones en red y diversas formas de comunicación. En el sistema de organización científica emergente, en torno a problemas, la validación del conocimiento no sólo descansa en la evaluación por pares, sino que además *es fundamental la competitividad y la aprobación por parte de otras instancias extraacadémicas*. Los resultados de la investigación deben, así, difundirse ampliamente y ser juzgados y aceptados por la sociedad.

Las redes de investigación, según Royero (2005), involucran relaciones de más de un actor interesado en el desarrollo de un determinado objetivo de investigación, con el fin de orientar esfuerzos, intereses y recursos humanos y financieros en la realización de líneas de investigación. “Las redes de investigación —agrega— van más allá de la simple interconexión temática e informativa por parte de grupos de investigadores sobre un tema en particular, constituyen una estrategia reciente para el desarrollo de los sistemas de ciencia y tecnología a escala mundial como mecanismo de apoyo inter y transdisciplinario en el avance de los sistemas de investigación”. La investigación, al respecto, es prematura, pero de interés notorio.

Según Molina (2001), en el análisis de redes de científicos sólo recientemente se han adoptado enfoques basados en las autorías. Incluso, a decir de De la Rosa Troyano *et al.* (2005), el volumen de información electrónica, tanto de los documentos como de sus referencias, ha contribuido a que sean las redes de coautorías las más analizadas, ya que permiten analizar su red social (relaciones entre miembros de una comunidad).

En este marco, es imprescindible fomentar la comunicación y la reflexión conjunta, y en lo posible integrar las problemáticas sociales

regional y nacional a las agendas de investigación. La participación de las comunidades en la generación ya no sólo de productos de investigación sino de referencias para la circulación, sistematización y generación de indicadores sobre los mismos es, más que nunca, impostergable.

Por otro lado, las tareas de difusión y vinculación, además de garantizar proyección institucional, promueven legitimidad académica y ponen la producción de conocimiento al alcance de la sociedad. En sentido amplio, dichas funciones serán mejor ponderadas en la medida que estén encaminadas a fortalecer y ampliar los medios para llevar a la sociedad productos científicos e información que aporten elementos para la toma de decisiones políticas y sociales; contribuyan al desarrollo colectivo y promuevan el desarrollo social y el bienestar de las personas. Las actividades de investigación conllevan una permanente retroalimentación crítica. La política de investigación debe ir articulada a una política de difusión, amplia y oportuna, y ésta dependerá por completo de la capacidad de las disciplinas para reflejar sus logros y su impacto a nivel no sólo institucional sino nacional e internacional.

La investigación demanda canales de proyección adecuados, acordes con las exigencias de los nuevos tiempos. Los esfuerzos de las instituciones académicas orientados a impulsar el desarrollo de la investigación social en el país deben tener en cuenta estos aspectos fundamentales de la comunicación y difusión del conocimiento. Investigación y difusión están conectadas, la influencia es recíproca: un programa de investigación sin una política coherente de difusión de la producción resulta incompleto.

Conclusiones

El trabajo colaborativo en ciencia es, hoy por hoy, un imperativo que permite no sólo transformar los procesos internos de las comunidades en la generación de conocimiento, sino también —y quizá más importante— la circulación y discusión del mismo en contextos mucho más extensos. No obstante, cada vez más autores y revistas científicas se hacen conscientes de esta realidad, en ciencias sociales continúa siendo difícil adecuar nuestras formas tradicionales de producción individual hacia el trabajo en conjunto. De esto dan muestra indicadores extraídos de la propia producción en revistas especializadas. Desde el caso abordado en este trabajo podemos afirmar que las revistas de la Universidad Autónoma del Estado de México se encuentran transitando hacia formas de trabajo colaborativas, mediante

la formación de redes autorales no sólo nacionales sino ya, también, a escala internacional.

La posibilidad de hacer patente las ventajas que esta dinámica conlleva —a través del ajuste permanente de las formas de producción y difusión— permitirá, en un futuro no muy lejano que la actividad académica de esta institución pública mexicana pueda acceder a circuitos de comunicación con mayor impacto en los terrenos de las diferentes disciplinas, a través de redes autorales que puedan ser plasmadas en índices generados por bases de datos comprensivas tanto internacionales como regionales.

La posibilidad de trabajo en red, sin duda, llevará a obtener ventajas considerables en lo que toca a la visibilidad de la producción de las revistas de la UAEM. Sin embargo, implica un trabajo cuidadoso que va desde el diseño de la investigación, las condiciones en las que se realiza y la formalización de los productos (tanto parciales como finales) que se difundirán entre las comunidades disciplinarias a diferente escala. Sin esta formalización es imposible negar que la producción, por valiosa y efectiva que sea, pueda perderse ya que las condiciones por las que circula son restringidas, o poco susceptibles de ser ubicadas en bases internacionales estrictamente sistematizadas.

Finalmente podemos afirmar que las revistas estudiadas, pese a sus diferencias porcentuales en el contenido coautorial, pueden constituir una plataforma potencial apropiada para consolidarse —y consolidar, por lo tanto, a su institución editora— en circuitos ya regionales o internacionales de indización. Esto, no obstante, implica una profunda labor de investigación interdisciplinaria que permita una adecuación tanto de las formas de trabajo como de las de difusión al interior de las mismas.

Agradecimientos

Agradecemos el valioso apoyo y comentarios a este trabajo por parte de Dídimo Castillo, así como la asistencia de investigación de Katia Albiter. De igual forma agradecemos los comentarios emitidos por los dictaminadores anónimos cuyas sugerencias enriquecieron sustancialmente el presente material. No sobra señalar que los errores u omisiones que pudiera contener este reporte de resultados de investigación son de nuestra entera responsabilidad.

Bibliografía

- Foro Consultivo, Científico y Tecnológico (2006), *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, Foro Consultivo, Científico y Tecnológico A.C., México.
- Gibbons, Michael *et al.* (1997), *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona, España: Ediciones Palomares.
- Latour, Bruno (1992), *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*, España: Labor.
- Molina, José Luis (2001), “Redes de publicaciones científicas: un análisis de la estructura de autoría”, presentado en *Sunbelt XXI*, Budapest, 25-28 de abril.
- Prat, Anna María (2005), *La comunicación científica en mutación*, Chile: Conacyt.
- Russell, Jane M. *et al.* (2007), “Colaboración científica entre países de la región latinoamericana”, en *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 30, núm. 2, Madrid: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología.
- Wallerstein, Immanuel (1999), *Impensar las Ciencias Sociales. Límites de los paradigmas decimonónicos*, México: Siglo XXI Editores, Universidad Nacional Autónoma de México.

Recursos electrónicos

- Bonilla, Marcial y Miguel Ángel Pérez Angón (1999), “Revistas mexicanas de investigación científica y tecnológica”, en *Interciencia*, vol. 24, núm. 2, Venezuela. Disponible en: http://www.interciencia.org/v24_02/bonilla.pdf
- CAICYT (Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica) (2006), *Comparación de la producción científica de Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela*, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Buenos Aires. Disponible en: <http://www.caicyt.gov.ar/bases-de-datos-e-indicadores/documentos-1/comparacionfinal.pdf>
- Casella, María y Licia Calvi (2009), “Nuevos modelos de revistas y perspectivas editoriales en el cambiante entorno digital”, ponencia presentada en *World Library and Information Congress, 75th IFLA*

- Congress, Milán, Italia. Disponible en: <http://www.ifla.org/annual-conference/ifla75/index.htm>
- Cuadros, Alejandra *et al.* (2008), “Determinantes de éxito en la participación de los grupos de investigación latinoamericanos en programas de cooperación científica internacional”, en *Interciencia*, vol. 33, núm. 11, Venezuela. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33913607>
- De la Rosa Troyano, Francisco Fernando *et al.* (2005), “Análisis de redes sociales mediante diagramas estratégicos y diagramas estructurales”, en *Redes, revista hispana para el análisis de redes sociales*, vol. 8, núm. 2, Madrid. Disponible en: http://revista-redes.rediris.es/html-vol8/vol8_2.htm
- Dogan, Mattei (1997), “The new social sciences: cracks in the disciplinary walls”, en *International Social Science Journal*, septiembre, núm. 153, UNESCO, París. Disponible en: <http://www.unesco.org/issj/rics153/doganspa.html#drart>
- Fernández, María Teresa *et al.* (1998), “La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos”, en *Interciencia*, vol. 23, núm. 6, Venezuela. Disponible en: http://www.interciencia.org/v23_06/fernan.pdf
- Royero, Jaim (2005), “Las redes de investigación y desarrollo (I+D) en América Latina”, en Monografias.com. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos32/redes-investigacion/redes-investigacion.shtml>
- Russell, Jane M. *et al.* (2006), “Colaboración científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y su política institucional”, en *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 29, núm. 1, Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología, Madrid. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/287/344>
- Sancho, Rosa *et al.* (2006), “Indicadores de colaboración científica intercentros en los países de América Latina”, en *Interciencia*, vol. 31, núm. 4, Venezuela. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33911508>
- SJ&CR (Scimago Journal and Country Rank), (2007). Disponible en: <http://www.scimagojr.com/compare.php?c1=AR&c2=BR&c3=CL&c4=MX&area=0&category=0&in=it>
- Soria Ramírez, Verónica (2003), “Literatura gris y los e-print”, en Biblioteca

Universitaria, nueva época, julio-diciembre, vol. 6, núm. 2. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28560205>

Eduardo Aguado-López. Maestro en Sociología, investigador de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Fundador y director general del Sistema de Información Científica Redalyc (www.redalyc.org). Integrante del Cuerpo Académico “Difusión y divulgación de la ciencia”. Sus principales líneas de investigación son: estudios sociales de la ciencia, nuevas tecnologías, acceso abierto y epistemología. Publicaciones recientes: “Producción científica y redes de colaboración en los procesos editoriales: el caso de Cuadernos de Desarrollo Rural en sus 30 años”, en *Revista Cuadernos de Desarrollo Rural*, vol. 5, Bogotá (2008); “Presencia de universidades en la red: la brecha digital entre Estados Unidos y el resto del mundo”, en *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 6, Barcelona (2009).

Rosario Rogel-Salazar. Doctora en Ciencias Sociales, profesora-investigadora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Cofundadora y directora editorial del Sistema de Información Científica Redalyc (www.redalyc.org). Integrante del Cuerpo Académico “Difusión y divulgación de la ciencia”. Líneas de investigación: estudios sociales de la ciencia, nuevas tecnologías, acceso abierto y epistemología. Publicaciones recientes: “Patrones de generación y consumo de información especializada en la investigación social en México”, en *Revista de Educación Superior*, vol. XXXVIII, ANUIES (2009); “La circulación del conocimiento: la experiencia de la Comunidad de Estudios Territoriales - REDALYC”, en *Revista Ánfora*, núm. 26, Colombia (2009).

Gustavo Garduño-Oropeza. Doctor en Filosofía de la Ciencia, profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Integrante del Cuerpo Académico “Difusión y divulgación de la ciencia”. Sus principales líneas de investigación son: semiótica, epistemología de la comunicación, estudios organizacionales. Publicaciones recientes: “La epistemología de la comunicación en Michel Serres”, en *Cinta de Moebio*, núm. 31, Chile (2008); “Redalyc y la democratización del conocimiento”, en Francisco Lizcano *et al.* [coord.], *Democracia y derechos humanos. Desafíos para la emancipación*, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad de Quilmes (2009).

Arianna Becerril-García. Ingeniera en Computación, profesora-investigadora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde se desempeña como subdirectora de sistemas y tecnologías de información del Sistema de Información Científica Redalyc. Sus principales líneas de investigación son: sistemas tecnológicos de evaluación de la producción científica, desarrollo automatizado de indicadores bibliométricos y redes de colaboración científica. Publicaciones recientes: “Redalyc OAI-PMH The open archives initiative protocol for metadata harvesting (protocol version 2.0)”, en DC-2006 Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, Manzanillo, Colima (2006); “Limites e potencialidades da avaliação científica: crítica epistemológica à cobertura de bases de dados e à construção de indicadores”, en *Cómo promover maior disseminação, acessibilidade e visibilidade do conteúdo*, Universidade de São Paulo, Brasil (2009).

María Fernanda Zúñiga-Roca. Maestra en Estudios Latinoamericanos, profesora-investigadora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Integrante del Cuerpo Académico “Difusión y divulgación de la ciencia”. Sus principales líneas de investigación son: estudios organizacionales, semiótica, cambio cultural, vida cotidiana. Publicaciones recientes: “Redalyc: una alternativa a las asimetrías en la distribución del conocimiento científico”, en *Revista Ciencia, Docencia y Tecnología*, núm. 37, Universidad de Quilmes, Argentina (2008); “Redalyc y la democratización del conocimiento”, en *Democracia y derechos humanos. Desafíos para la emancipación*, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad de Quilmes, México (2009).

Alejandro Velázquez Álvarez. Especialista en análisis de redes sociales, comportamiento estratégico y teoría de juegos. Colaborador del grupo de investigación Redalyc, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus áreas de especialización son el comportamiento del consumidor y la competitividad de las organizaciones. Publicación reciente: “Hacia la construcción de un modelo analítico de redes de colaboración: Ciencia Ergo Sum”, en *Ciencia Ergo Sum*, julio-octubre, año/vol. 15, núm. 002, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México (2008).

Envío a dictamen: 25 de septiembre de 2009.

Aprobación: 30 de octubre de 2009.