

Mina Kleiche-Dray y Antonio Chiapa Zenón

## COLABORACIONES Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE LOS QUÍMICOS MEXICANOS

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de nuestro estudio es analizar las colaboraciones y las redes científicas entre químicos mexicanos y sus contrapartes en el extranjero, presentándonos el reto de entender sus relaciones con la investigación científica en México. Diversos trabajos han abordado el tema de la colaboración científica a la que podemos definir de manera general como *“el comportamiento entre dos o más científicos que facilita el significado compartido para la realización de tareas científicas con respecto a metas comunes en contextos sociales específicos”* (Sonnenwald, 2007).

En general, los trabajos sobre las colaboraciones científicas incluyen términos, metodología de investigación y publicaciones muy diversas y, más frecuentemente, enfoques sobre su medición y herramientas cuantitativas a partir de un punto de vista macro (Sonnenwald, 2007). No obstante, diferentes trabajos han mostrado los límites de estas explicaciones porque los resultados no incorporan las condiciones sociales que estructuran las actividades científicas (Katz y Martin, 1997). Entender los mecanismos que construyen y

\* Mina Kleiche-Dray Ceped (IRD-Paris V Descartes) e IFRIS, Francia y Antonio Chiapa, UAM-Xochimilco, México.

regulan las colaboraciones científicas ha dado lugar a otros trabajos que se han hecho la pregunta: ¿cómo podemos medir la colaboración científica? En esta línea se considera la colaboración como un fenómeno múltiple con varios niveles de análisis y es necesario tomar en cuenta la existencia de redes, las cuestiones científicas, los financiamientos, los equipos, los factores políticos, institucionales y personales, entre otros.

Recientemente los sociólogos latinoamericanos subrayan la forma en que la circulación de los científicos entre países del centro y de la periferia, sobre todo durante su formación, promueve la importación de líneas de investigación creadas a partir de una agenda no vinculada a las preocupaciones locales de sus país de origen (Kreimer y Zabala, 2008). Otra perspectiva de la sociología latinoamericana de la educación y del trabajo, a partir de encuestas cuantitativas y cualitativas, muestra los efectos negativos de la circulación internacional de los investigadores como, por ejemplo, la *fuga de cerebros* y el efecto negativo de la movilidad de los trabajadores altamente calificados. Análisis más recientes convierten la perspectiva de observación de la movilidad científica en algo más complejo. En estos se mencionan las consecuencias negativas de la *fuga de cerebros* así como los efectos positivos para los países de origen (Remedi, 2009, citado por Spivak L'Hoste y Hubert, 2012). Los análisis de diásporas científicas participan particularmente de esta complejidad (Meyer, 2001). Se subraya el papel de las redes formales e informales que mantienen lazos entre investigadores migrantes e investigadores que permanecen en su país de origen, permitiéndoles así intercambiar información y recursos (Spivak L'Hoste y Hubert, 2012).

En este trabajo se analiza el impacto de las colaboraciones y las redes científicas internacionales de los químicos mexicanos en su quehacer académico a través de las narraciones de las trayectorias profesionales de los investigadores. En este sentido, se enfatiza el punto de vista de los investigadores para entender la posición que ellos le dan a las colaboraciones científicas dentro su carrera profesional. Este nivel de análisis permite observar cómo se relacionan los factores estructurales con los factores individuales, para estudiar las colaboraciones científicas en su complejidad (Kyvik y Teigen, 1996).

Para cumplir el objetivo se entrevistaron a diecinueve de los más distinguidos químicos Mexicanos a partir de temas que permiten explicar cómo las colaboraciones científicas se relacionan con sus trabajos de investigación. El análisis textual de las transcripciones de las entrevistas nos ha permitido construir una serie de datos empíricos que responden a esta pregunta. Dicho análisis se construye a partir de 3 etapas: (1) la formación universitaria,

(2) la integración al campo laboral y (3) la evolución de su trabajo de investigación.

Las formas de colaboración pueden dividirse en dos categorías principales: aquellas que son visibles y pueden ser cuantificadas y otras formas que difícilmente puedan ser medidas. Las primeras están representadas por las tesis (y por lo tanto los recursos humanos formados), las publicaciones, el aprendizaje de nuevos idiomas, los alumnos graduados, el aprendizaje de nuevas técnicas, el acceso a equipos de frontera, la formación de redes de trabajo, las patentes, los convenios, los fondos, etcétera. En estos casos, la codificación es un elemento clave, pero por otro lado, las diversas colaboraciones no pueden ser medidas como los procesos de aprendizaje y los flujos de conocimiento: las pláticas sobre posibles cambios en las líneas de investigación, los vínculos de confianza que se establecen entre los químicos mexicanos y sus pares en el extranjero. Todos estos son procesos que no se encuentran codificados pero que constituyen la base de la creatividad para resolver cuestiones y problemas científicos planteados en la dinámica de la construcción de redes de colaboración.

El análisis textual de las transcripciones de las entrevistas, en las que se identifican y se caracterizan las colaboraciones, desde su carrera universitaria hasta su integración como profesional y durante la evolución de su trabajo de investigación, permite construir una serie de datos empíricos que explican de qué manera la colaboración aporta beneficios y valoraciones subjetivas a las prácticas profesionales a lo largo de la trayectoria de los investigadores.

### CONSTRUCCIÓN DE LA MUESTRA

La cantidad de llamadas telefónicas, los viajes internacionales, los correos electrónicos permiten estimar una *medida* de la colaboración científica. Todos estos indicadores han sido considerados (Melin, 2000). Sin embargo, la medida más directa de la colaboración científica se obtiene a través del análisis de las coautorías, como producto de las actividades científicas y resultado del esfuerzo de la colaboración (Turner y Mairesse, 2004).

Debido a lo anterior, se utilizó la información de las coautorías como indicador de la colaboración científica. Se identificaron todos los artículos en la base de datos construida dentro el marco del proyecto Eulaks, *Lakam*, que tienen al menos un autor afiliado a una institución de la Comunidad Europea (CE) y un autor afiliado a una institución latinoamericana (AL) en el periodo 1984-2007<sup>10</sup>. Posterior-

---

10 Para una descripción detallada de la elaboración conceptual y técnica de esta base de datos, ver el capítulo de Shirley Airworth et al. (en este volumen) y un

mente, se extrajeron las publicaciones que al menos tenían a un autor afiliado a alguna institución mexicana y un autor afiliado a alguna institución europea. Se realizó una depuración para identificar aquellas publicaciones que entran en la categoría de “*topic*” (tema) *chemistry*. Finalmente, se seleccionaron a aquellos cuya licenciatura o ingeniería fuera en Química, con al menos cinco colaboraciones con investigadores europeos y con una amplia trayectoria y posición dentro del área de conocimiento de la Química en México.

La muestra final quedó conformada por diecinueve químicos a los que se entrevistó a profundidad entre noviembre de 2009 y enero de 2010<sup>11</sup>, cuyo análisis se hizo de manera empírica, un análisis textual, en el que las respuestas se clasificaron por categorías temáticas. La guía de la entrevista incluye los siguientes tópicos:

1. Identificación de las interacciones con sus pares nacionales e internacionales,
2. Definición del tipo de colaboración que llevan a cabo, y;
3. Participación de las colaboraciones en sus prácticas científicas (elección de temas, de líneas de investigación, etcétera).

De este modo, la muestra no es representativa en términos estadísticos. El objetivo es conseguir información sobre una cantidad significativa de colaboraciones que llevaron a cabo los investigadores.

### **CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

Esta muestra es representativa en relación al patrón institucional de México en dos aspectos: a) El rol de la investigación y el quehacer científico en México es representado en su totalidad por instituciones públicas de investigación; b) La actividad investigadora presenta una fuerte centralización institucional y regional: nueve investigadores pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) aporta cuatro y, finalmente, le siguen: la Universidad de Guadalajara (UdG), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la

---

análisis macro de las colaboraciones científicas Europa-LA. A través de una encuesta cuantitativa, en el capítulo de Anne-Marie Gaillard et al. (en este volumen).

<sup>11</sup> Las entrevistas fueron realizadas de noviembre de 2009 a enero de 2010, generalmente, en las oficinas de los investigadores. Cada entrevista dura entre 1 hora y media y 2 horas y están basadas en una guía de entrevista, registrada y transcrita por completo que consta de 18 preguntas. En dos casos, por una cuestión de distancia, tiempo y recursos, se envió el cuestionario por correo electrónico.

Universidad de Guanajuato, el Instituto de Neurología y Neurocirugía y el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN).

De los diecinueve investigadores, doce son hombres y siete mujeres. De estos, doce realizaron su doctorado en el extranjero. Como era de esperarse, los investigadores abarcan periodos distintos, seis químicos obtuvieron su doctorado en la década de los setenta, diez en la década de los ochenta y finalmente solo tres en los noventa.

Aunque casi todos (dieciocho) consideran hacer ciencia básica, analizamos sus líneas, temas y técnicas de trabajo de manera más precisa. Así, los químicos mexicanos de la muestra se dividen aquellos que estudian áreas de Química Orgánica, Química Inorgánica y Físico-Química. No obstante, las fronteras entre las áreas no son siempre muy claras y muchas veces los químicos se encuentran trabajando entre varias fronteras.

## RESULTADOS

La gran mayoría de los investigadores hacen valoraciones positivas sobre las aportaciones de las colaboraciones internacionales en su quehacer científico. En general se menciona que contribuyeron a su motivación y a la motivación de los estudiantes, así como a la orientación de las líneas de investigación de manera directa e indirecta, a través de la interacción con una comunidad científica nueva, el acceso a una cultura distinta y a infraestructura nueva. Lo anterior ha jugado un papel determinante en el contenido científico del trabajo de investigación.

“Ellos nos aportan definitivamente algunas técnicas y conocimientos que nosotros no tenemos. Definitivamente sí es una parte importante. Igual podemos seguir investigando, pero el aporte de ellos enriquece la investigación. No es repetir, es incrementar, es potenciar la investigación.” (Ent<sup>12</sup>. 3)

“Algunas colaboraciones fueron determinantes para decidir los temas de investigación que realizaría posteriormente.” (Ent. 4)

“Trabajar con un grupo diferente de investigación y el tener ese contacto te hace madurar mucho. En general, el resultado final es que he madurado en cuanto a la investigación. Hago cosas diferentes a las que hacía antes.” (Ent. 6)

Se trata también de beneficios compartidos. Algunos entrevistados, aunque no la mayoría, han insistido sobre el hecho de que no solo

---

12 Abreviatura de “Entrevistado”.

ellos resultaron beneficiados por estas colaboraciones, sino también sus contrapartes o socios.

“La otra (razón de una colaboración) es para que conozcan nuestro trabajo y le tengan respeto a nuestro laboratorio. Ahora nosotros trabajamos de manera independiente y cuando se hace alguna colaboración en general es el extranjero el que nos busca como buen laboratorio. (Las colaboraciones) han permitido conjuntar lo que sabemos y lo que tenemos nosotros con lo que tienen otras instituciones.” (Ent. 17)

“Retroalimentación, tanto para ellos como para nosotros.” (Ent. 1)

En cuanto al impacto de las colaboraciones en las actividades de los investigadores se presenta la siguiente tabla:

**Tabla N° 1**  
Impacto de las colaboraciones en las actividades profesionales de los investigadores mexicanos

	Orientación*		Desarrollaron nuevos temas		Necesidad de incorporar nuevas técnicas	
	<i>Formar</i>	<i>Incorporarse</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
Hombre	6	6	3	9	8	4
Mujer	5	2	-	7	4	3

\* La orientación quedaría definida como aquella acción de colaboración que tiende a reforzar la estructura endógena o alinearse hacia la construcción de lazos exógenos al extranjero.

De los testimonios se concluye que existen tres impactos de las colaboraciones en el quehacer científico diario de los investigadores: (i) acceso a equipo y a nuevas técnicas que no se encontraban disponibles en México, (ii) formación e incorporación de temas de investigación importantes y (iii) desarrollo de nuevos temas o líneas de investigación propias<sup>13</sup>. Ver la Tabla N° 1.

#### ACCESO A EQUIPO DE FRONTERA Y CAPACITACIÓN A TÉCNICAS NUEVAS

No es una sorpresa que los químicos citen como primer impacto el acceso al equipo y a la capacitación en técnicas nuevas, debido a que

13 Por supuesto que esta distinción sirve meramente para fines analíticos. En realidad, ningún área de investigación científica parte de cero ni es independiente de alguna otra. Esta distinción está formada por la expresión explícita de los entrevistados de que sus esfuerzos han procurado apartarse de: (1) las líneas de investigación de sus asesores extranjeros —para los que realizaron su doctorado fuera de México—, (2) de la influencia de las técnicas de sus colaboradores europeos que han tenido a lo largo de su trayectoria científica y (3) de la necesidad de crear grupos de investigación endógenos que puedan aportar conocimiento hacia el exterior.

la Química es una ciencia experimental el equipo de laboratorio es un elemento central en la organización del trabajo de investigación.

“Ha servido para entrenar profesores y algunos alumnos, que se han ido. Estos han trabajado ahí por estancias de tres meses etcétera, ya en una técnica particular y se han vuelto expertos en eso, durante años. Si nos han servido.” (Ent. 2)

Otro ejemplo: un investigador que hizo su doctorado en los EU y luego un posdoctorado en Barcelona, explicó que la colaboración con el grupo de cristalografía de este último lugar se concretó por cuestiones materiales:

“Nosotros comenzamos a colaborar con España, porque no teníamos difractómetro en México y entonces él (investigador extranjero) empezó a trabajar cosas nuestras que le mandábamos. (Se tuvo) contacto con la Universidad de Barcelona, con el grupo de cristalografía. Entonces todos o varios de nosotros, del grupo nuestro, íbamos a España por un mes, o por un par de meses y nos quedábamos trabajando con los colegas españoles primero. En principio, nada más llevábamos las muestras pero después aprendimos a trabajar con los rayos X. Esto ha sido un avance para la propia facultad, porque ahorita tenemos ya equipos que antes ni siquiera nos imaginábamos.” (Ent. 6)

“Había tenido estancias allá y había enviado varios de mis alumnos de doctorado en España, porque allá había un muy buen equipo de estudios de magnetismo y de resonancia paramagnética electrónica. Entonces, lo que hemos hecho hasta la fecha ha sido que los alumnos hagan la parte de síntesis aquí, si necesitan hacer algo allá lo hacen allá, pero todas las mediciones de magnetismo y de resonancia las han hecho allá.” (Ent. 12)

Sin embargo, otros investigadores consideran que la cuestión del equipo es secundaria y que el impacto fundamental de las colaboraciones es que ha permitido incrementar sus procesos de aprendizaje en función de la interacción con investigadores con un marco cultural y cognitivo diferente.

“Tanto para ellos como para nosotros ha sido positivo, porque siempre la forma de pensar de otra gente le ayuda a uno. La falta de equipo ha sido como un obstáculo detonador para interactuar con colegas del extranjero.” (Ent. 7)

Además, la colaboración aparece como una co-construcción de metodologías de investigación compartidas:

“Cuando estamos escribiendo un artículo conjunto usualmente uno de nosotros tiene la responsabilidad de armar el material, dependiendo de quién es el más experto en el campo en el que estamos trabajando, y luego lo enviamos a los colaboradores, los cuales ya les hacen sus críticas, sus correcciones, sus cambios. Hasta que se va armando y se va cocinando el pastel. Y yo creo que es lo más importante. Me ha permitido, en ese aspecto, mejorar mi labor científica.” (Ent. 7)

Los químicos mexicanos cuentan que cuando la colaboración se construye alrededor de equipos de laboratorio que los grupos mexicanos no tienen, sus contrapartes en el extranjero realizan la caracterización de las propiedades particulares y los investigadores mexicanos se encargan de la parte de interpretación de los datos. En este sentido, se lleva a cabo una especialización del aprendizaje que promueve colaboraciones que desembocan en artículos.

“Lo que hago yo es preparar los compuestos, yo no puedo también medir sus propiedades. Tampoco soy físico, no tengo el equipo. El grupo francés de óptica no lineal nos hace la caracterización de los compuestos para segundo orden y el grupo del Estado de Nuevo León hace la determinación de tercer orden. Actualmente, ya sacamos un artículo en común los tres: el grupo de León, nosotros, y el grupo de Francia...”

### **INCORPORACIÓN INSTITUCIONAL Y CIENTÍFICA**

En cuanto a la incorporación de los investigadores a una institución laboral se les preguntó: “¿Las colaboraciones les han servido en su inserción laboral?”. Apenas la mitad de los investigadores (10: 7 hombres y 3 mujeres) afirma que las colaboraciones les han ayudado en su inserción laboral a nivel institucional y científico.

#### **Incorporación institucional en el campo de la Química**

Aquí es necesario establecer una clara diferencia entre los investigadores que realizaron su doctorado en Europa o en Estados Unidos y aquellos que lo hicieron en México. Para el caso de los primeros las colaboraciones con el extranjero redituaron positivamente en la obtención de un trabajo a los egresados en la década de los setenta. Para aquellos que egresaron en las décadas siguientes, se observa que solo 3 de 9 investigadores de la década de los ochenta (ninguno de los titulados en los noventa) mencionan que las colaboraciones les hayan servido para ser admitidos en alguna institución. Aquellos investigadores que realizaron su doctorado en el extranjero durante la década de los setenta afirman que las universidades en México no contaban con programas de Doctorado lo suficientemente robustos para generar recursos humanos de manera endógena y, en

algunas ocasiones (como lo fue en el caso de la UNAM), se trató de una estrategia para que la universidad tuviera recursos humanos para iniciar los departamentos de Química para las generaciones siguientes. De esta manera, la falta de capacidad científica instalada motivaba a los químicos a doctorarse en países como el Reino Unido, Francia y los Estados Unidos. Durante la década de los ochenta algunos investigadores continuaron realizando sus doctorados en Europa y en Estados Unidos, y tan solo uno en los noventa. Así parece que el periodo de titulación impacta más a la integración en la planta académica mexicana que el hecho de haber hecho un doctorado en el extranjero.

La década de los setenta fue un periodo de construcción de la planta académica en las universidades mexicanas. Mientras que en esta década se capacitó a los recursos humanos que posteriormente ocuparían las plazas de investigador en las instituciones de investigación más importantes de México, los graduados de las siguientes generaciones encontraron cada vez más difícil la inserción a alguna de esas instituciones. De tal manera, y con el paso del tiempo, el hecho de tener colaboraciones con el extranjero se convierte en un argumento de menor peso para encontrar trabajo.

### **Impacto de las colaboraciones en la conformación de líneas de investigación científicas**

La incorporación científica a líneas de investigación establecidas es otro factor fundamental del impacto de las colaboraciones internacionales en su práctica científica cotidiana. Para los académicos existe una mayor tendencia a incorporarse a líneas de investigación que a formar las propias durante la realización de sus estancias doctorales. Esta tendencia se mantiene después de su incorporación en el mundo académico.

Sin embargo, se observa también una tendencia menor a abandonar los nexos con sus primeros contactos. Entre las razones mencionadas figura el haber buscado, una vez terminado el doctorado, la posibilidad de profundizar en algún tema particular de sus líneas de investigación de manera independiente.

“Publiqué seis artículos estando allá, y dos quedaron pendientes de terminarse. Después mantuvimos relación, pero ya no de trabajo, sentí que tenía que arrancar sola aquí. Nunca volví a publicar con él.”  
(Ent. 8)

No se desarrolla de manera extensa el tema de las publicaciones en coautoría ya que es materia de otros trabajos presentes en este volu-

men (Russell et al. y Gaillard et al.), así que solo destacaremos algunos puntos que nos parecen relevantes sobre las coautorías.

Los investigadores que realizaron su doctorado en el extranjero mencionaron las publicaciones con su asesor como un primer momento importante. Es de llamar la atención que, al finalizar el doctorado, casi todos continuaron publicando con sus asesores. Los egresados en la década de los setenta tienen un alto porcentaje de continuidad de publicaciones con sus asesores. Con excepción de uno, siete egresados de esta década han publicado con su asesor al volver a México. Los cuatro egresados de la década de los ochenta también publicaron con su asesor durante su tesis doctoral, pero solamente dos continuaron con la colaboración.

### **Apoyo y construcción de redes de cooperación institucional**

La construcción de redes de cooperación institucional es lo que permite que la colaboración se mantenga en el largo plazo. Las interacciones que los investigadores tienen con sus contrapartes en el extranjero se realizan dentro de este marco y permiten su diversificación. Todos mencionaron que se encuentran de forma activa en redes de colaboración científica, que son tanto formales como informales. Los egresados de la década de los setenta son aquellos que se encuentran de manera activa en redes formales internacionales. Mientras que los investigadores que realizaron un doctorado en México se integran a redes regionales. Muchos investigadores afirman haber accedido a redes formales tanto por los contactos hechos en programas de movilidad como por el conocimiento que ellos tienen acerca de las redes especializadas en sus temas.

Desde el comienzo de su tesis de doctorado, los apoyos institucionales y financieros jugaron un papel decisivo al posibilitar la incorporación y/o construcción de redes de colaboración internacionales. Los convenios y los apoyos financieros permitieron formalizar estas modalidades de colaboración. En el caso de los once investigadores que realizaron su doctorado en el extranjero, todos se han beneficiado de fondos mexicanos: nueve becas del Conacyt<sup>14</sup> y dos de otros organismos mexicanos, algunas veces con un apoyo adicional del gobierno (por ejemplo: Instituto Mexicano del Petróleo o de la institución receptora en el extranjero).

“Una alumna se fue el año pasado con una beca mixta de Conacyt, que permite que vayan allá. Les homologa una beca al extranjero que

---

14 El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), organismo público encargado de promover la ciencia y la tecnología en México.

se otorga en un periodo de tres meses y un año, lo cual ha funcionado maravillosamente, y les paga un boleto de avión, y la universidad de Barcelona paga otros recursos.” (Ent. 12)

Como resultado de las narraciones que hicieron los investigadores sobre los apoyos financieros recibidos, los programas de apoyo institucional y financiero se dividieron en dos: Por un lado, aquellos programas bilaterales<sup>15</sup> que establecen convenios entre instituciones de dos países (por ejemplo el ECOS y sus similares en otras naciones europeas como el Reino Unido, Alemania, España, etcétera, así como los convenios con la National Science Foundation (NSF) en los Estados Unidos), por otro lado, los programas marco que promueve la Unión Europea (por ejemplo el programa *Alfa*, que fomenta convenios multi institucionales y fondos para el desarrollo de grandes proyectos de investigación).

“El convenio es que ambos hacemos la misma presentación, ellos lo hacen allá, nosotros acá. Se evalúan ambos, y como los dos son exitosos se aprueban. Este NSF financia la parte del investigador americano y el Conacyt nuestra parte.” (Ent. 12)

Igualmente, se debe hacer notar que el proyecto bilateral más mencionado por los investigadores es el Ecos-Conacyt con Francia.

“Hemos tenido un proyecto Ecos que permitió mandar a un profesor de aquí a realizar estancias en Francia, en la universidad Pierre Marie Curie, como parte de su tesis doctoral. Eso fue en el CNRS, sobre el tema de reactividad de superficies.” (Ent. 8)

Además de favorecer los intercambios entre dos laboratorios que trabajan o quieren trabajar juntos, los proyectos bilaterales sirven como un espacio de “ensayo y error” que permite a los investigadores poner a prueba las colaboraciones para analizar si vale la pena construir lazos más sólidos o no:

“Son muy difíciles, ahí en la universidad de [...] son muy latinos. Bueno, no puedo generalizar, los que me han tocado a mí no te sueltan los resultados de ellos, tú tienes que dar mucho más de lo que ellos dan. Digo, la pasas fantástico allá, pero a nivel de ciencia [...] y para publicar [...] es otra cosa. Entonces siempre hay algún detallito. Y ha sido un vía crucis.” (Ent. 8)

---

15 Financiados por la contraparte de estos países. En general, con la Secretaría de Relaciones Exteriores o con agencias dedicadas de manera específica a este asunto.

Actualmente, las posibilidades que ofrecen los programas bilaterales se perciben como menos interesantes para los investigadores mexicanos debido a la institucionalización de la investigación científica química en México. Hoy en día se cuenta con recursos humanos de alto nivel científico que pueden formarse en el país, así como con apoyos de las instituciones nacionales y del gobierno. En este sentido, parece que los motivos que promovían la cooperación en décadas pasadas ya no estuvieran vigentes. La necesidad de acceder a equipo o técnicas que no se encuentran en el país es sustituida por la posibilidad de establecer nexos de tercer y cuarto orden<sup>16</sup> para ampliar las redes de colaboración y construir programas de investigación más grandes que puedan competir en convocatorias, como los *calls proposals* de la UE.

Sin embargo, a los académicos les interesa más aprovechar las becas extranjeras que permiten movilidad (de investigadores) y la circulación de investigadores internacionales destacados o estudiantes. Varios de los primeros han aprovechado los *Postes rouges* del CNRS, las *Becas de P&M Curie* y las becas *Alfa* de la UE, mientras que los segundos mencionaron el programa CYTED, en la parte específica dedicada a doctores jóvenes para ir a España.

Nos parece que los químicos mexicanos prefieren los programas del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) porque este programa permite financiar no solo las acciones de cooperación entre las organizaciones (reuniones, viajes, difusión, etc.), sino también los gastos específicos de las actividades de investigación. Es decir, este contempla la dotación de recursos financieros para la propia investigación y no únicamente para la coordinación de actuaciones<sup>17</sup>.

“Con los españoles es otra cosa porque está el CITED, y entonces ahí tenemos esta red de colaboración.” (Ent. 9)

---

16 Los contactos de primer orden son aquellos de manera directa, los de un orden mayor serían aquellos que se encuentran en función del número de personas que son contactos del contacto directo.

17 “El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) fue creado en 1984 mediante un Acuerdo Marco Interinstitucional firmado por 19 países de Latinoamérica (incluyendo a México, a través del Conacyt), España y Portugal. El programa CYTED es un instrumento común de los Sistemas de Ciencia y Tecnología Nacionales de la Región Iberoamericana, que genera una plataforma que promueve y da soporte a la cooperación multilateral orientada a la transferencia de conocimientos, experiencias, información, resultados y tecnologías. Se define como un programa intergubernamental de cooperación multilateral en Ciencia y Tecnología que tiene como objetivo fomentar la cooperación en Investigación e Innovación para el Desarrollo de la Región Iberoamericana”: <[www.cytcd.org/cytcd\\_informacion/es/presentacion.php?nocache=1351065639](http://www.cytcd.org/cytcd_informacion/es/presentacion.php?nocache=1351065639)>.

### **El impacto de las redes internacionales**

La vinculación a instituciones extranjeras por la cantidad de co-publicaciones y las estancias que han hecho en algunas instituciones internacionales son otras variables que permiten analizar la existencia de redes de colaboración. Es decir, si en un artículo se reporta que los coautores europeos corresponden a cinco instituciones europeas distintas, entonces se afirma que esa colaboración tuvo mayor peso en términos de vinculación que aquellos artículos con los que solo se colaboró con una institución. Es interesante observar que el promedio de vinculaciones por publicación sigue siendo mayor para aquellos que egresaron en la década de los setenta. Para estos, el promedio de vinculaciones es de 10,6, luego es de 6,4 y, finalmente, de 4,6 para los graduados en las décadas de los ochenta y los noventa respectivamente. Se puede afirmar que los químicos mexicanos que iniciaron colaboraciones tempranas también se vinculan más por artículo publicado, tratándose de una tendencia que también disminuye con el tiempo.

Sin embargo, si observamos el número de vinculaciones con instituciones en Latinoamérica, el promedio para los egresados en los ochenta es mayor con 4,6, le siguen los doctores graduados en los noventa con 4,3 y, por último, los de la década de los setenta, con 3,6. Es decir, los químicos egresados a partir de los ochenta construyen redes de colaboración regionales y con énfasis en regiones de América Latina.

Dieciocho investigadores hicieron estancias largas (de al menos un año) en el extranjero, sea como doctorantes, posdoctorantes o en años sabáticos, pero solamente 14 salieron del país después de su doctorado. Es interesante notar que los graduados en la década de los ochenta han hecho más estancias que los graduados en los setenta. Los investigadores graduados en la década de los setenta realizaron su doctorado en tres países: Francia, Reino Unido y Estados Unidos. En cambio, los lugares elegidos para posdoctorados o años sabáticos son muchos más diversos: Francia, Reino Unido, España, Alemania, Holanda, Suiza, Canadá y Estados Unidos.

De aquellos que hicieron su doctorado en el extranjero, 4 no han realizado alguna estancia fuera del país, mientras que aquellos que hicieron su doctorado en México (8): 2 no salieron del país ni siquiera para un posdoctorado, sabático o cualquier estancia larga, 3 hicieron un posdoctorado y años sabáticos en el extranjero en Montreal, Barcelona, Estados Unidos y Alemania, y 3 hicieron años sabáticos en el extranjero, en Estados Unidos y Holanda.

Así, si bien Francia, el Reino Unido y los Estados Unidos fueron los países que más posgrados albergaron a nivel doctorado, los Esta-

dos Unidos, Alemania, España y Canadá son los países en los que realizaron el posdoctorado aquellos investigadores que hicieron el doctorado en México. Francia y los Estados Unidos se mantienen en esta misma tendencia, al ser los países que más contactos establecieron con químicos mexicanos. Es digno de subrayar que el Reino Unido ha dejado de ser un lugar al cual los mexicanos acuden a realizar su doctorado. Las causas podrían ser diversas. Entre las mencionadas en las entrevistas, se cita que el gobierno británico ha perdido interés en apoyar a los investigadores que desean ir a dicho país. Del mismo modo, el interés creciente en estudiar en alguna institución de España es otro aspecto a destacar. Factores como el del idioma podrían ser causas importantes para su explicación, sin embargo, al preguntarles a los encuestados, estos mencionaron que el idioma no es un factor decisivo.

### **CONCLUSIONES**

Las colaboraciones son percibidas en general como positivas, pero con distintos niveles de importancia. Sus aportaciones se refieren a su vinculación directa con las prácticas diarias de los académicos a través del incremento en las tasas de aprendizaje y en la construcción de capacidades para la resolución de problemas: 1) el uso de nuevos instrumentos y nuevas técnicas, 2) la orientación de las prácticas científicas, en términos de incorporación a líneas en las que los investigadores extranjeros son especialistas; 3) el apoyo a la promoción y el reconocimiento de los investigadores a nivel nacional e internacional a través la construcción de redes de colaboración formales.

Los factores que se identificaron como iniciales para las colaboraciones científicas con pares en el extranjero se relacionan con distintos momentos, contactos directos o indirectos y motivaciones sociales, cognitivas, internas o externas. Aunado a lo anterior, el diseño y la consolidación de programas de estudio de nivel posgrado permitieron que, a partir de los ochenta, los factores estructurales que habían incentivado la vinculación con Europa y Estados Unidos una década atrás ahora ofrecieran incentivos para que los químicos permanecieran en México durante sus etapas tempranas de investigación, fortaleciendo así los lazos internos de redes académicas, pero diversificando la vinculación regional. Es cierto que, durante la época en que no había posgrado en México, preparar la tesis de doctorado en el extranjero fue un motivo principal para partir, sea por razones cognitivas (trabajar un tema que no existía en el país) o por motivos sociales (acceder al título de doctor, por impulso o presión del estado), y las colaboraciones a través de la publicación de artículos parecen ser el fruto natural de estos desplazamientos. Por otro lado, las cola-

boraciones que los investigadores iniciaron una vez egresados están más relacionadas con la búsqueda de algo más preciso: apoyo técnico, apoyo instrumental, apoyo temático, disciplinario, apoyo financiero. Y en este caso, las colaboraciones forman parte del trabajo del químico y para construirlas se apela a diferentes vías: la invitación de una institución extranjera, un año sabático, la participación en congresos o los seminarios internacionales.

Marginalmente, las aportaciones contribuyen a formar recursos humanos. Esto, a pesar de calificarse como marginal, es casi siempre resaltado por los encuestados porque, de manera indirecta, les permite construir grupos de investigación que, a su vez, nutren las redes endógenas de investigación. Las colaboraciones científicas promueven el aprendizaje científico de dos maneras: en la inserción laboral y en las actividades profesionales de los investigadores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bukvova, H. 2010 "Studying Research Collaboration: A literature Review" en *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, N° 10 (3). En: <<http://sprouts.aisnet.org/10-3>>.
- Gaillard, J. y Gaillard, A. M. 1997 "The international mobility of brains: Exodus or circulation?" en *Science, Technology and Society*, N° 2 (2), pp. 195-228.
- Katz, J. S., y Martin, B. R. 1997 "What is research collaboration?" en *Research Policy*, N° 26 (1), pp. 1-18.
- Kreimer, P. y Zabala, J. P. 2008 "Quelle connaissance et pour qui? Problèmes sociaux, production et usage social des connaissances. Le cas de la maladie de Chagas" en *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol. 2, N° 3, pp. 413-439.
- Kyvik, S. y Teigen, M. 1996 "Child care, research collaboration, and gender differences in scientific productivity" en *Science, Technology and Human Values*, N° 21 (1), pp. 54-71.
- Laudel, G. 2002 "What do we measure by co-authorships?" en *Research Evaluation*, N° 11 (1), pp. 3-15.
- Leyersdoff, L. y Wagner, C. 2008 "International Collaboration in Science and the formation of a core group" en *Journal of Informetrics*, N° 2(4), pp. 317-315.
- Luukkonen, T. et al. 1992 "Understanding patterns of international scientific collaboration" en *Science Technology Human Values*, N° 17 (1), pp. 101-126
- Melin, G. 2000 "Pragmatism and self-organization Research collaboration on the individual level" en *Research policy*, N° 29, pp. 31-40.

- Meyer, J. B. 2001 “Nomadisme des scientifiques et nouvelle géopolitique du savoir” en *Revue Internationale des Sciences Sociales*, N° 2 (168), pp. 341-354.
- Narin, F. y Withlow, E. S. 1990 “Measurement of Scientific Cooperation and Coauthorship” en *CEC-related Areas of Science Vol 1. Commission of the European Communities* (Bruselas).
- Sonnenwald, D. H. 2007 “Scientific Collaboration: A synthesis of Challenges and Strategies” en *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 4.
- Spivak L’Hoste, A. y Hubert, M. 2012 “Mobilité scientifique et réflexivité des chercheurs: Comment les déplacements façonnent des modes de production de connaissances ” en *Revue d’Anthropologie des Connaissances*, 2012/2, Vol. 6, N° 2, pp. 113-136.
- Turner, L. y Mairesse, J. 2004 “Mesure de l’intensité de collaboration dans la recherche scientifique et évaluation du rôle de la distance géographique ” en *Revue d’Economie Politique*, 2012/2, Vol. 114, pp. 223-243.
- Wagner, C. y Leydesdorff, L. 2005 “Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in Science” en *Research Policy*, N° 34(10), pp. 1608-1618.

**Mina Kleiche-Dray y Daniel Villavicencio**  
[coordinadores]

# **Cooperación, colaboración científica y movilidad internacional en América Latina**

**Anne-Marie Gaillard | Jacques Gaillard | Rigas Arvanitis | Shirley Ainsworth |  
Jane M. Russell | Nora Narvaez-Berthelemot | Jesús Omar Arriaga Pérez |  
Yoscelina Iraida Hernández García | Ana Spivak L'Hoste | Matthieu Hubert |  
Sylvie Didou Aupetit | Antonio Chiapa Zenón | Rocío Grediaga | Estela  
Maldonado | Jorge Walter | Diego Szlechter | Tanguy Samzun**

Cooperación, colaboración científica y movilidad internacional en América Latina / Anne-Marie Gaillard... [et.al.] ; coordinado por Mina Kleiche-Dray y Daniel Villavicencio. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2014.

E-Book. - (Red CLACSO de posgrados / Pablo Gentili)

ISBN 978-987-722-031-5

1. Ciencia y Tecnología. 2. Cooperación Internacional. I. Gaillard, Anne-Marie II. Kleiche-Dray, Mina , coord. III. Villavicencio, Daniel , coord. CDD 303.483

Otros descriptores asignados por CLACSO:

Cooperación Internacional / Ciencia y Tecnología / América Latina / Europa / Desarrollo / Políticas Públicas /Estado / Producción Científica / Redes de Trabajo /Formación Profesional

COLECCIÓN RED DE POSGRADOS

**COOPERACIÓN,  
COLABORACIÓN CIENTÍFICA  
Y MOVILIDAD INTERNACIONAL  
EN AMÉRICA LATINA**

**Mina Kleiche-Dray y Daniel Villavicencio**  
(Coordinadores)

**Anne-Marie Gaillard**

**Jacques Gaillard**

**Rigas Arvanitis**

**Shirley Ainsworth**

**Jane M. Russell**

**Nora Narvaez-Berthelemot**

**Jesús Omar Arriaga Pérez**

**Yoscelina Iraida Hernández García**

**Ana Spivak L'Hoste**

**Matthieu Hubert**

**Sylvie Didou Aupetit**

**Antonio Chiapa Zenón**

**Rocío Grediaga**

**Estela Maldonado**

**Jorge Walter**

**Diego Szlechter**

**Tanguy Samzun**



Institut de recherche  
pour le développement



CLACSO

Consejo Latinoamericano  
de Ciencias Sociales



CLACSO

Conselho Latino-americano  
de Ciências Sociais

**Secretario Ejecutivo de CLACSO** Pablo Gentili

**Directora Académica** Fernanda Saforcada

### **Área de Acceso Abierto al conocimiento y difusión**

**Coordinador Editorial** Lucas Sablich

**Coordinador de Arte** Marcelo Giardino

**Producción** Fluxus Estudio

**Arte de tapa** Ignacio Solveyra

### **Primera edición**

*Cooperación, colaboración científicas y movilidad internacional en América Latina* (Buenos Aires: CLACSO, octubre de 2014)

ISBN 978-987-722-031-5

© Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723.

### **CLACSO**

**Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales - Conselho Latino-americano de Ciências Sociais**

Estados Unidos 1168 | C1101AAX Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Tel. [54 11] 4304 9145 | Fax [54 11] 4305 0875 | <clacsoinst@clacso.edu.ar> | <www.clacso.org>

Patrocinado por la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional



Este libro está disponible en texto completo en la Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO [www.biblioteca.clacso.edu.ar](http://www.biblioteca.clacso.edu.ar)

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

La responsabilidad por las opiniones expresadas en los libros, artículos, estudios y otras colaboraciones incumbe exclusivamente a los autores firmantes, y su publicación no necesariamente refleja los puntos de vista de la Secretaría Ejecutiva de CLACSO.