

Movilidad científica y redes de vinculación internacional. El caso de los investigadores uruguayos

*Scientific mobility and international linking
networks. The case of the Uruguayan researchers*

Sofía Robaina¹

Universidad de la República

Resumen

En este artículo se analizan los determinantes del tamaño de las redes de vinculación internacional que integran investigadores uruguayos, con especial énfasis en el estudio de cómo el estatus migratorio de los investigadores se asocia a la pertenencia a redes internacionales de mayor o menor tamaño. Se trabaja con base en los datos del censo de docentes de la Universidad de la República (Uruguay) de 2015 y se hace un análisis econométrico basado en la estimación de modelos de tipo *logit* ordinal. Los resultados del análisis indican que el estatus migratorio no se asocia en forma unívoca a la cantidad de países con los que los investigadores desarrollan vinculaciones. El estatus de retornado tiene un efecto significativo y positivo sobre el tamaño de la red de intercambio docente internacional, pero no sobre el tamaño

Summary

This article analyzes the determinants of the size of the international link networks that make up Uruguayan researchers, with special emphasis on the study of how the migratory status of researchers is associated with belonging to international networks of greater or lesser size. It is based on the data of the census of teachers of the Universidad de la República (Uruguay) of 2015 and an econometric analysis is made based on the estimation of logit ordinal models. The results of the analysis indicate that the migratory status is not unequivocally associated with the number of countries with which the researchers develop links. The status of returnees has a significant and positive effect on the size of the international teacher exchange network, but not on the size of international networks of another nature. The individual attributes that

1 Es magíster en Demografía y Estudios de Población. Se desempeña en el Programa de Población de la Unidad Multidisciplinaria en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República (Uruguay). Sus líneas de investigación abarcan los estudios migratorios, principalmente migración calificada e integración de inmigrantes en país de acogida. <sofia.robaina@cienciassociales.edu.uy>

de las redes internacionales de otra naturaleza. Los atributos individuales que sí presentan una asociación clara con el tamaño de las redes internacionales que luego se integran son los que dan cuenta de la trayectoria académica del investigador (consolidación y años desde la obtención del título de doctorado), los cuales tienen un efecto positivo y significativo sobre el tamaño de las redes internacionales de pertenencia.

Palabras clave: Internacionalización de la actividad científica. Movilidad científica. Vinculación internacional.

do have a clear association with the size of the international networks are those that indicate the academic trajectory of the researcher (consolidation and years since obtaining the doctorate degree), which have a positive and significant effect on the size of the international networks

Keywords: Internationalization of scientific activity. Scientific mobility. International linkage

Introducción

La internacionalización de la actividad científica constituye un rasgo histórico del desarrollo de la ciencia y la tecnología, que se intensifica en los últimos tiempos (Albornoz *et al.*, 2002). La movilidad y la vinculación internacional creciente entre los recursos humanos dedicados a la actividad científica es una de las expresiones de este proceso de internacionalización de la investigación y de la ciencia en general, y se posicionan como elementos intrínsecos de la producción de conocimiento en la actualidad (Ricyt, 2007) o como el «alma» de la actividad científica (Paterlini, 2002 citado en Ackers, 2005).

La mayor parte de los estudios que han analizado las vinculaciones científicas lo hicieron a través de las coautorías en publicaciones (García-Hernández, 2012; Jonkers y Cruz-Castro, 2013; Scellato, Franzoni y Stephan, 2015), por lo que se han basado en indicadores bibliométricos, lo que invisibiliza otras formas de colaboración que no necesariamente derivan en productos publicables concretos. Este artículo se propone analizar las colaboraciones internacionales de los investigadores que van más allá de la coautoría, recuperando lo que los estudios bibliométricos denominan «colegas invisibles» (Scellato, Franzoni y Stephan, 2015).

Específicamente, el objetivo de este trabajo es analizar los determinantes del tamaño de las redes de intercambio internacional de las que participan los investigadores de la Universidad de la República (Uruguay) (Udelar), institución que nuclea el 80% de los investigadores del país (Bianco y Sutz, 2014). El tamaño de la red de vinculación internacional se define aquí como el número de países con los que cada investigador declara tener algún tipo de vínculo académico. Se hace especial énfasis en el análisis del estatus migratorio del investigador como determinante del tamaño de las redes internacionales a las que el individuo luego se integra. En ese sentido, se parte de la hipótesis de que la experiencia migratoria internacional de un investigador determina la pertenencia a redes internacionales de mayor tamaño.

Con dicho objetivo se trabaja con base en el censo de docentes universitarios de la Universidad de la República (Udelar) del año 2015 y se hace un análisis econométrico para conocer en qué medida el estatus migratorio de un individuo y otros factores se asocian al tamaño de las redes internacionales, pautado este por la cantidad de países con los cuales los investigadores desarrollan diferentes tipos de vinculación.

Luego de esta introducción, en la segunda sección se enmarcan conceptualmente las vinculaciones científicas internacionales en el fenómeno más amplio de la internacionalización de la ciencia y la tecnología y se justifica la relevancia de estudiar las vinculaciones científicas internacionales a través de la problematización de sus implicancias para el contexto uruguayo. En la tercera sección se presentan la fuente de datos y los métodos empleados. En la cuarta sección se detallan el análisis llevado a cabo y sus principales resultados; en la quinta y última sección se presenta una discusión de estos.

Internacionalización de la actividad científica: mayor movilidad y vinculación internacional

Las propias características de la carrera y la actividad científica presionan a la movilidad y al intercambio internacional; hay una alta expectativa de movilidad en la carrera científica (Van Bouwel, 2010) que varía entre disciplinas y países, pero que debe ser considerada a la hora de

interpretar la movilidad, el intercambio y las vinculaciones internacionales que desarrollan investigadores y científicos (Ackers, 2005).

Dicha internacionalización de la actividad científica es motorizada por diferentes factores que pueden clasificarse en dos tipos: los de carácter extracientífico y aquellos vinculados a la propia actividad científica.

Entre el primer tipo de factores se ubica la creciente facilidad del acceso y el abaratamiento de los transportes y las comunicaciones, la creación y el fortalecimiento de procesos de integración entre los países y la internacionalización de la educación superior (López, 2015). En cuanto a este último aspecto, se destaca la relevancia que adquiere la formación doctoral y posdoctoral para la capacitación de recursos humanos para la investigación y la consecuente consolidación de una comunidad científica. En este sentido, dada la oferta asimétrica —en términos temáticos y geográficos— y la todavía incipiente oferta de programas de formación doctoral en varios países (Sebastián, 2003), la movilidad internacional se torna un factor clave en el proceso de acumulación de capacidades en investigación.

Entre el segundo tipo de factores que redundan en una creciente internacionalización de la investigación se encuentran los vinculados a ciertos rasgos de la actividad científica, a saber: 1) la especialización disciplinaria y la dificultad para que un mismo país cuente con masa crítica en todos los campos disciplinarios; 2) los crecientes costos de llevar a cabo investigación en ciertas áreas de conocimiento y la imposibilidad de contar con recursos suficientes, que impulsan a una mayor colaboración; 3) nuevos criterios de evaluación y otorgamiento de fondos que premian la coparticipación de distintos países en proyectos de investigación y artículos en coautoría internacional que adquieren mayor visibilidad e impacto.

En Uruguay la internacionalización de la comunidad científica y una mayor cultura de intercambio con otros centros académicos experimentan un importante crecimiento como consecuencia de la restauración democrática a mediados de la década del ochenta (Buti Sierra, 2002). Durante el período dictatorial un importante número de investigadores se vio obligado al exilio y, en el exterior, continuó desarrollando su actividad científica, generó vínculos, se integró a redes. Gracias a la ayuda de diferentes programas de ayuda al retorno que surgen con la restauración democrática muchos de los investigadores retornan con más capacidades, nuevas dinámicas y nuevos contactos. Se constituyen así redes de relaciones internacionales que facilitan la movilidad y el intercambio transnacional: esos vínculos luego se extienden a los grupos locales y a los estudiantes, lo que termina redundando en una mayor internacionalización de la academia uruguaya.

De acuerdo a un estudio previo sobre la movilidad internacional de los investigadores uruguayos (Robaina, 2017), una mayor vinculación académica internacional de la comunidad científica uruguaya se vincula a las condiciones específicas para realizar la investigación en Uruguay: la menor masa crítica y la escasa disponibilidad de capacidades en determinados campos de conocimiento, así como el menor acceso a recursos materiales (exclusivamente a insumos y equipamiento) para la investigación, se procuran resolver mediante la búsqueda de contacto y colaboración internacional. La expansión de los contactos más allá de las fronteras nacionales constituye así una estrategia paliativa del menor acceso a recursos materiales y el reducido tamaño de la comunidad académica nacional, lo que actúa potenciando los procesos de producción de conocimiento.

El mismo estudio revela, a través de un análisis cualitativo basado en entrevistas a investigadores uruguayos retornados al país, una mayor frecuencia de los vínculos académicos

a distancia —entre aquellos que tienen experiencia migratoria— luego del retorno que antes del evento emigratorio, lo que se explica en parte por la continuidad de vinculaciones gestadas durante la estadía en el exterior, así como por el mayor desarrollo y maduración del investigador al volver al país (Robaina, 2017).

Son diversas las modalidades o vías a través de las que se concretan las colaboraciones y los contactos con colegas del exterior: la invitación recíproca a conferencias o dictado de cursos, el envío de estudiantes de posgrado a realizar pasantías, la participación conjunta en proyectos de investigación y las publicaciones en coautoría. Los investigadores con experiencia migratoria desarrollan vinculaciones internacionales mayormente con instituciones de los países de acogida en el exterior y estas se extienden a sus colegas o estudiantes, que heredan los contactos y vínculos de aquellos: «... una vez que la red de conocimiento se crea, provee el canal para la movilidad futura» (Mahroum, 2001, traducción propia).

De acuerdo al mismo antecedente, la colaboración internacional se ve también estimulada por los criterios universales de evaluación de la ciencia vigentes. El acceso a fondos internacionales exige frecuentemente la participación conjunta de varios países en proyectos de investigación, e incluso los artículos publicados en coautoría internacional alcanzan mayor visibilidad, citación e impacto (De Filippo, Barrere y Gómez, 2007). Lo anterior podría conducir a prácticas y estrategias de publicación que ponen en cuestión la copublicación internacional y los indicadores bibliométricos en general como indicadores válidos de la colaboración científica internacional. En ese sentido, algunos trabajos previos recomiendan precaución a la hora de diferenciar colaboración sin coautoría y copublicación en ausencia de una verdadera colaboración (López, 2015). A partir de dicha precaución, y como se adelantó en la introducción, este artículo analiza no solo las colaboraciones internacionales que se concretan en copublicaciones, sino aquellas que se basan en intercambios y colaboraciones informales o que no necesariamente se traducen en productos específicos, logrando así recuperar las vinculaciones o los colegas que no son captados en los estudios bibliométricos que estudian la vinculación científica internacional, los que Scellato, Franzoni y Stephan (2015) denominaron los «colegas invisibles»: aquellos con los que se hacen intercambios de estudiantes y docentes, o con los que se desarrollan proyectos de investigación conjuntos, entre otros posibles.

Se establecía antes que la comunidad científica uruguaya logra a través de la vinculación académica internacional paliar ciertas falencias locales en materia científica, lo que podría conducir a asumir al proceso de internacionalización de los vínculos científicos como un fenómeno favorable para un país en desarrollo como Uruguay, en la medida en que habilita procesos de investigación que de otra forma no podrían desarrollarse en el medio interno. Sin embargo, otra perspectiva alerta sobre el riesgo de «colonización» que la internacionalización de la actividad científica podría implicar (Ricyt, 2007). Esto porque, como se indica en el *Manual de Santiago* de la Ricyt (2007),² una mayor vinculación internacional puede provocar el desvío de las capacidades locales para la resolución de problemas de los países más desarrollados, lo que se ve fortalecido por la debilidad de la política científica y tecnológica y por la carencia de instrumentos financieros de los primeros países. Tal reproducción

2 El *Manual de Santiago* es una propuesta metodológica de la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (Ricyt) para la medición de la intensidad y la descripción de las características de la internacionalización de la ciencia y la tecnología de los países iberoamericanos, tanto a nivel nacional como de las instituciones y organismos que realizan tareas de investigación y desarrollo tecnológico (I+D).

de tradiciones y agendas científicas de los países centrales refuerza la división y supremacía de estos sobre aquellos (Spivak y Hubert, 2012). Esta noción fue trabajada por Vessuri (1990), quien refiere al dominio del «centro científico» en las agendas de los investigadores de los países periféricos, limitando la pertinencia de la producción de conocimiento para los contextos locales de sus países de origen y aislando a la actividad científica de la realidad productiva y social, proceso al que Pellegrino y Cabella (1998) aludieron como «*brain drain* interno».

Datos y métodos

La fuente de datos en la que se basa este estudio es el censo a docentes de la Universidad de la República del año 2015.

Puesto que no todos los docentes universitarios censados pueden ser considerados investigadores, se definieron dos atributos —recogidos en la fuente— que permitieran delimitar la población de interés: los investigadores. La decisión que se tomó fue que un investigador sería todo aquel que cumpliera dos condiciones: 1) que hubiera completado el título académico de doctorado y 2) que declarara haber investigado en el año de aplicación de la encuesta.

El censo universitario recaba información sociodemográfica de los investigadores, el área cognitiva en la que desarrollan su investigación, los indicadores de su trayectoria o madurez como investigadores, su experiencia migratoria y además habilita el estudio de las redes basadas en las siguientes modalidades de colaboración internacional: el intercambio de estudiantes y docentes, los proyectos de investigación conjuntos y otras formas (sin distinción) de vinculación con países del exterior.

Se considerará que un investigador tiene experiencia migratoria si cursó estudios de posgrado en el exterior. Se parte de la hipótesis de que los vínculos académicos a distancia se generan principalmente a partir de las relaciones interpersonales gestadas cara a cara, por lo que haber hecho estudios de posgrado en el exterior —durante los cuales se tuvo oportunidad de vincularse con colegas de diversos países— y haber vuelto al país de origen se asociaría a una mayor red académica internacional.

Otra decisión conceptual que se tomó para el análisis fue la definición de que un individuo habría cursado un estudio de posgrado en el exterior si el país donde lo hubiera cursado fuera diferente a su país de origen, pero asumiendo como país de origen aquel donde el individuo residía al alcanzar la mayoría de edad. Tal decisión, inspirada en el trabajo de Scellato, Franzoni y Stephan (2015), se sustenta en la suposición de que las decisiones migratorias previas a la mayoría de edad no son tomadas por el sujeto, sino por sus progenitores o tutores, además de que es a partir de tal edad cuando se concentran las decisiones individuales por motivos educativos o laborales. Específicamente, y por la forma en que está planteado el formulario del censo, se considera como país de origen aquel en el que se declara haber cursado la Educación Media Superior, como *proxy* del país donde residía cuando alcanza la mayoría de edad.

Se hace un análisis econométrico para dar cuenta de la correlación entre diferentes variables individuales y el tamaño de la red internacional. Específicamente, se estima un modelo *logit* ordinal que tiene como dependiente la variable *tamaño de la red*, que puede asumir uno de los siguientes valores: no integra red internacional, integra una red chica, integra una

red mediana, integra una red grande. Se eligió dicho modelo porque, como se detallará en la próxima sección, la variable dependiente es cualitativa y sus categorías pueden ordenarse, desconociéndose la distancia entre cada uno de sus valores posibles (Escobar, Fernández y Bernardi, 2012; Long y Freese, 2001).

Antes de pasar al análisis econométrico para el estudio de los determinantes del tamaño de las redes de vinculación internacional, se repasan los datos descriptivos y las estadísticas de resumen de algunas variables de interés.

Resultados

Experiencia migratoria y redes de vinculación internacional: estadísticas descriptivas

Con la información que recaba el censo de docentes universitarios de 2015 fue posible clasificar a los investigadores según estatus migratorio en función de su experiencia de movilidad en tres grupos: 1) no migrantes: aquellos que residen en su país de origen y no realizaron estudios de posgrado en el exterior; 2) retornados: aquellos que residen en su país de origen pero cursaron estudios de posgrado en el exterior; 3) extranjeros: aquellos que residen en un país diferente al de origen.

La distribución relativa de los investigadores de la Universidad de la República en función de su estatus migratorio muestra que la mayoría son retornados.

Tabla 1
Distribución de los investigadores de la Udelar según estatus migratorio, 2015

	Casos	Distribución relativa (%)
No migrante	423	35,0
Retornado	690	57,1
Extranjero	95	7,9
Total	1208	100,0

Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

Tabla 2
Tipo de vinculación internacional (con o sin financiamiento) que declaran tener los investigadores, 2015

Tipo de vinculación	Casos	Prevalencia de tipo de vinculación (%)
Intercambio estudiantil	213	27,8
Intercambio docente	374	48,8
Actividades de investigación	704	91,9
Otros vínculos	169	22,1

Nota: Los porcentajes suman más de 100 porque las respuestas no son excluyentes

Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

La tabla 2 presenta la distribución de los investigadores según el tipo de vinculación internacional que declaran haber tenido en los dos años previos al censo, aplicado en setiembre de 2015. El 63,4% de los investigadores de la Udelar manifiesta haber mantenido en los últimos dos años algún tipo de cooperación internacional, ya sea con o sin financiamiento. Cuando se los interroga sobre el tipo de vínculos con el exterior, el 91,9% menciona haberse vinculado a través del desarrollo de actividades conjuntas de investigación. También el 48,8% de los docentes con vinculación internacional ha participado de instancias de intercambio docente. La tabla 2 presenta la distribución de las respuestas, que no son excluyentes.

Entendiendo al tamaño de la red de vinculación internacional como el número de países con los que cada investigador declara tener algún tipo de vínculo (sin distinguir el tipo de intercambio), y de acuerdo con la tipología propuesta por Scellato, Franzoni y Stephan (2015), se puede clasificar a los investigadores de la siguiente manera:

1. no integran ninguna red de vinculación internacional;
2. integran una red internacional chica (se vinculan con un único país);
3. integran una red internacional mediana (se vinculan con dos o tres países);
4. integran una red internacional grande (se vinculan con cuatro o más países).

La distribución de los investigadores de acuerdo a la anterior clasificación según estatus migratorio se presenta en la tabla 3.

Tabla 3

Distribución de los investigadores de la Udelar según el tamaño de la red internacional que integran y su estatus migratorio, 2015

Tamaño de la red	Total	No migrantes	Retornados	Extranjeros
No integra red internacional	36,6	34,3	38,1	35,8
Red pequeña	20,9	24,4	18,1	26,3
Red mediana	26,4	25,8	27,3	23,2
Red grande	16,1	15,6	16,5	14,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Total de casos	1208	423	690	95

Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

A simple vista no se percibe una asociación clara entre el estatus migratorio y el tamaño de la red, al menos al observarla sin distinguir por el tipo de vínculo o intercambio. La proporción mayoritaria de investigadores (57,5%) declara no tener red internacional o vincularse con un único país (red pequeña), mientras que el 42,5% restante forma parte de una red mediana o grande. Al considerar el estatus migratorio de los investigadores, se observa que 43,8% de los retornados declara formar parte de una red mediana o grande, porcentaje levemente superior al de los investigadores no migrantes (41,4%) y a los que residen en el exterior (37,9%).

Los determinantes del tamaño de las redes de vinculación internacional

En el análisis multivariado se incluyen: la variable sexo, variables referidas a la trayectoria del investigador, específicamente la cantidad de años transcurridos desde la obtención del título de doctor y un indicador del grado de su consolidación o independencia, con el supuesto

de que aquellos con más años como doctores o más consolidados habrán desarrollado redes internacionales de mayor envergadura. Para operacionalizar este último concepto se asume que un investigador que ha alcanzado el estatus de profesor adjunto, equivalente al grado 3 en la escala de la carrera docente de la Udelar, y tiene régimen de dedicación total (RDT), es un investigador consolidado. Asimismo, se incluyó el área de conocimiento en que declara investigar el encuestado, partiendo de la base que las áreas cognitivas difieren en cuanto a sus pautas de movilidad e intercambio y a sus niveles de internacionalización. Finalmente, se incluyó la variable que recoge el estatus migratorio del investigador.

Vale la pena aclarar que hay variables que se estiman relevantes en la determinación del tamaño de las redes internacionales, como por ejemplo el tiempo transcurrido desde el retorno, que por las restricciones de la fuente de información en que se basa este análisis no pueden ser incluidas.

El cuadro 1 resume las variables incluidas en el modelo.

Cuadro 1
Resumen de variables a incluir en el análisis econométrico

Variable	Tipo	Definición	Descripción
Tamaño de la red internacional	Ordinal	Refiere a la cantidad de países con los que el investigador declara tener algún tipo de intercambio	Asume cuatro valores: 1: No integra red internacional; 2: Red pequeña; 3: Red mediana; 4: Red grande
Mujer	Dicotómica	Recoge el sexo del encuestado	Asume el valor 1 en caso de ser mujer y 0 si es varón
Agraria Básica Salud Social y artística Tecnológica	Dicotómica	Refiere al área de conocimiento en la que el encuestado declara investigar	Asume el valor 1 cuando el investigador declara investigar en el área, 0 si no lo hace
Consolidación	Dicotómica	Es un proxy del grado de consolidación del investigador, basado en el grado de avance en la carrera docente de Udelar	Asume el valor 1 si el investigador tiene grado docente 3 o superior y tiene RDT, 0 si tiene grado docente menor o no tiene RDT
Tiempo transcurrido desde la graduación del doctorado	Discreta	Refiere a la cantidad de años desde la obtención del título de doctorado hasta 2013	Asume valores desde 0 (aquellos que obtuvieron el título en 2013) hasta 39
Estatus migratorio	Categorica	Refiere a estatus migratorio del investigador	Variable con tres categorías: 0: No migrante (cat. referencia); 1: Retornado; 2: Extranjero

De acuerdo al carácter de la variable que interesa explicar, se estimará un modelo de tipo *logit* ordinal. Dicho modelo descansa sobre el supuesto de las regresiones paralelas o razones proporcionales, según el cual el modelo logístico que describe la relación entre las variables independientes y cada uno de los pares ordenados que se pueden formar entre las categorías adyacentes de la variable dependiente es el mismo (Long y Freese, 2001). Tal principio explica por qué el modelo *logit* ordinal arroja un único coeficiente para cada variable independiente.

Se procedió entonces en primer lugar a verificar si el modelo logístico con las variables dependiente e independientes definidas cumplía o no este supuesto, lo que se hizo a través del *test Brant*, que, además de proporcionar información acerca de la posible violación

del supuesto, informa sobre la o las variables que contribuyen a su incumplimiento (Long y Freese, 2001).

De acuerdo a los resultados del *test*, la variable que recoge la información respecto a si el individuo investiga o no en el área Social y Artística es la única que viola el supuesto de regresiones paralelas, quiere decir que —a diferencia de las restantes variables— su coeficiente varía según el par de valores adyacentes de la variable dependiente en que nos centremos.

Por lo anterior se decidió que en lugar de emplear el modelo *logit* ordinal estándar el análisis se basaría en su versión generalizada, que permite flexibilizar el supuesto de regresiones paralelas solo para la variable que viola el supuesto (Williams, 2016). La estimación del *logit* ordinal generalizado o de razones proporcionales parciales arroja un coeficiente para cada variable dependiente que cumple el supuesto de razones proporcionales y múltiples coeficientes (en este caso tres, porque la variable dependiente tiene tres pares de valores adyacentes) para la variable que viola el principio.³

La tabla 4 presenta los resultados multivariados y permite evaluar las correlaciones significativas entre las diferentes variables individuales y el tamaño de la red internacional. El procedimiento para la estimación de los modelos consistió en la incorporación sucesiva de las diferentes variables independientes.

Tabla 4
Coeficientes y errores estándar para los modelos logísticos ordinales de razones proporcionales parciales del tamaño de las redes de vinculación internacional

Modelos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Mujer	-0,230* (0,112)	-0,258* (0,114)	-0,216 (0,115)	-0,195 (0,115)	-0,196 (0,116)
Área Agraria		0,338* (0,162)	0,332* (0,162)	0,315 (0,163)	0,306 (0,164)
Área Básica		0,699*** (0,142)	0,696*** (0,142)	0,638*** (0,143)	0,638*** (0,146)
Área Salud		0,557*** (0,144)	0,546*** (0,145)	0,546*** (0,145)	0,542*** (0,151)
		a0,164 (0,181)	a0,140 (0,181)	a0,156 (0,182)	a0,150 (0,183)
Área Social y Artística		b0,773*** (0,182)	b0,761*** (0,183)	b0,779*** (0,183)	b0,774*** (0,184)
		c0,693** (0,218)	c0,687** (0,218)	c0,699** (0,218)	c0,695** (0,219)

3 Para dicha variable se indican tres coeficientes, indicados con los correspondientes superíndices: a) predice la probabilidad de pasar de la categoría 1 de la variable dependiente a una superior (no tener red *versus* tenerla, independientemente de su tamaño); b) predice la probabilidad de pasar de la categoría 2 o menos a una superior (integrar red chica o no integrarla *versus* integrar una mayor), y c) predice la probabilidad de pasar de la categoría 3 o inferior a la cuarta categoría de respuesta (integrar red mediana o inferior *versus* integrar una red grande).

Modelos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Área Tecnológica		0,377* (0,148)	0,336* (0,149)	0,352* (0,150)	0,352* (0,151)
Consolidación como investigador/a			0,592*** (0,162)	0,414* (0,169)	0,418* (0,170)
Tiempo transcurrido desde graduación como doctor/a				0,0280*** (0,00760)	0,0283*** (0,00769)
Estatus migratorio (cat. ref: no migrante)					
Retornado					0,20216 (0,22564)
Extranjero					0,20588 (0,21294)
Cut 1_Constant	0,713*** (0,0819)	0,104 (0,165)	-0,392 (0,214)	-0,486* (0,216)	-0,675* (0,289)
Cut 2_Constant	-0,110 (0,0788)	-0,930*** (0,168)	-1,439*** (0,219)	-1,542*** (0,222)	-1,731*** (0,294)
Cut 3_Constant	-1,460*** (0,0934)	-2,289*** (0,184)	-2,808*** (0,234)	-2,921*** (0,237)	-3,112*** (0,307)
LI	-1432,5	-1398,0	-1391,1	-1384,3	-1383,8
Aic	2872,9	2818,0	2806,3	2794,6	2797,6
Bic	2892,8	2872,7	2865,9	2859,2	2872,1
r2_p	0,00149	0,0255	0,0303	0,0351	0,0354
N	1064	1064	1064	1064	1064

Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

Errores estándar entre paréntesis, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Como se preveía, en todos los modelos especificados las variables que recogen el tiempo desde la obtención del doctorado y la consolidación del investigador tienen un efecto positivo y significativo sobre el tamaño de las redes internacionales. Un investigador de mayor trayectoria está dotado de un capital social mayor a la interna de la comunidad científica y académica internacional, por lo que podrá desarrollar más vínculos con colegas de otros países. Investigar en las áreas Básica, Salud y Tecnológica presenta un efecto positivo y significativo sobre el tamaño de la red internacional, mientras que investigar en el área Social y Artística tiene efecto positivo y significativo en la probabilidad de integrar redes internacionales de mayor tamaño respecto a integrar una chica, pero no en la probabilidad de integrar una red internacional respecto a no integrarla.

El ser mujer reduce la probabilidad de pertenecer a redes internacionales de mayor tamaño, aun controlando por el área de conocimiento. La restricción de la movilidad y del intercambio internacional es una de las expresiones del conflicto entre responsabilidades familiares y trabajo académico, que afecta especialmente a las mujeres (Frank *et al.*, 2011;

Tomassini, 2012; Robaina, 2017), limitante que supone, en un contexto de creciente internacionalización de la ciencia, una desventaja en la competencia académica. Sin embargo, de acuerdo a los resultados del modelo, a partir de que se incorpora el control de la consolidación de la carrera investigadora, la variable que recoge el sexo deja de ser significativa, lo que podría ser un indicio de que ser mujer deja de ser una limitante en la vinculación académica con más países, una vez que se alcanza el estatus de investigador consolidado.

En lo que respecta a la variable estatus migratorio y a efectos de la principal hipótesis de este artículo, la experiencia migratoria no tiene un efecto significativo sobre el tamaño de las redes internacionales ni el efecto de ser retornado ni extranjero incrementa las probabilidades de tener una red de mayor tamaño como se esperaba en un principio. Una explicación posible para lo anterior podría ser que un investigador retornado al Uruguay desarrolla al volver una vinculación frecuente y fluida con colegas del país de acogida en el exterior y no necesariamente con colegas de una mayor cantidad de países. Asimismo, es posible que aquel que reside en el exterior se vincule mayormente con colegas al interior del país que lo acoge. Sin embargo, aquí no se está contemplando la cantidad de vinculaciones que un investigador puede tener con colegas de un mismo país, sino la cantidad de países con los que se vincula.

Los modelos antes estimados tienen como variable dependiente el tamaño de la red académica internacional, pero no distinguen el tipo de intercambio académico. Lo que interesa a continuación es analizar si el estatus migratorio tiene un efecto significativo cuando se centra la atención en las redes basadas en un tipo u otro de intercambio.

Como se estableció antes, los tipos de intercambios internacionales que se relevan en el censo docente son: el intercambio de estudiantes, el intercambio docente, la participación conjunta en actividades de investigación y otros intercambios sin distinción. Si bien el estatus migratorio no aparece como determinante del tamaño de las redes en general, podría actuar determinando el tamaño de la red basada en algún intercambio en particular, para lo que se estimaron modelos *logit* ordinales para cada nueva variable dependiente.

De la estimación de los diferentes modelos surge que el estatus migratorio sí es una variable significativa y su efecto es positivo cuando la variable dependiente en consideración es el tamaño de la red internacional basada en el intercambio docente. En tal caso, resulta de la prueba de Brant que el modelo se ajusta al principio de regresiones lineales o razones proporcionales, por lo que los resultados que se comentan a continuación se basan en los resultados arrojados por la estimación del modelo *logit* ordinal estándar.

Específicamente, surge de la tabla 5 que haber cursado estudios de posgrado en el exterior y regresar al país de origen aumenta la probabilidad de intercambios docentes con más países (tener una red más grande). Es posible que un investigador que residió y cursó estudios de posgrado en el exterior haya tenido la oportunidad de conocer colegas de diferentes países, con los que luego mantiene la vinculación a través de diferentes intercambios docentes. Las variables referidas a la consolidación del investigador y al tiempo transcurrido desde la obtención del título de doctorado mantienen su efecto positivo y significativo sobre el tamaño de la red también para este tipo de vinculación internacional específica. En cuanto al área de conocimiento en que se investiga, únicamente pertenecer al área agraria tiene un efecto —*ceteris paribus*— significativo y positivo sobre el tamaño de la red basada en el intercambio docente.

Tabla 5
Coeficientes y errores estándar para los modelos logísticos ordinales del tamaño de las redes de vinculación internacional basada en el intercambio docente

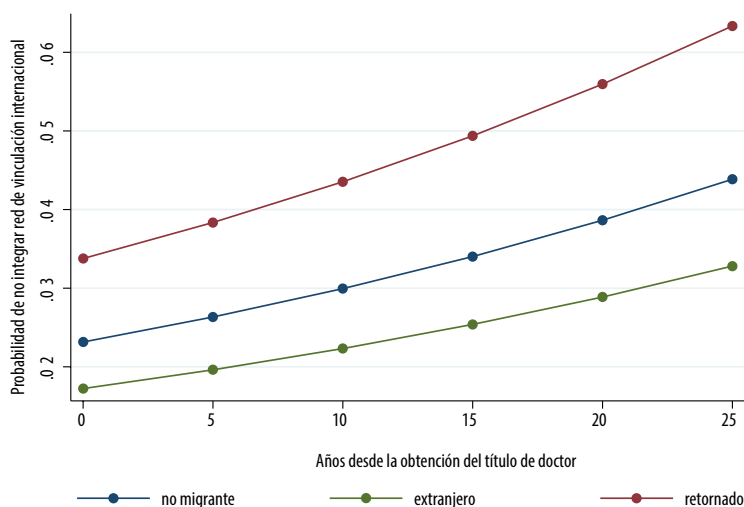
Modelos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Mujer	-0,265* (0,130)	-0,273* (0,132)	-0,207 (0,134)	-0,190 (0,134)	-0,158 (0,136)
Área Agraria		0,446* (0,176)	0,432* (0,177)	0,420* (0,178)	0,362* (0,180)
Área Básica		0,139 (0,160)	0,132 (0,162)	0,0713 (0,163)	0,145 (0,167)
Área Salud		0,170 (0,166)	0,164 (0,168)	0,164 (0,168)	0,258 (0,176)
Área Social y Artística		0,315 (0,190)	0,296 (0,192)	0,323 (0,193)	0,260 (0,195)
Área Tecnológica		0,154 (0,170)	0,0884 (0,171)	0,107 (0,171)	0,160 (0,174)
Consolidación como investigador/a			1,114*** (0,233)	0,940*** (0,239)	0,910*** (0,240)
Tiempo transcurrido desde graduación como doctor/a				0,0288*** (0,00839)	0,0264** (0,00852)
Estatus migratorio (cat. ref: no migrante)					
Retornado					0,388* (0,166)
Extranjero					-0,301 (0,296)
Cut1_Constant	0,615*** (0,0854)	0,921*** (0,183)	1,903*** (0,282)	2,023*** (0,285)	2,242*** (0,308)
Cut2_Constant	1,540*** (0,0992)	1,851*** (0,191)	2,849*** (0,290)	2,976*** (0,293)	3,204*** (0,316)
Cut3_Constant	3,056*** (0,164)	3,370*** (0,233)	4,377*** (0,320)	4,511*** (0,324)	4,743*** (0,345)
LI	-1005,2	-1001,6	-987,7	-981,8	-976,7
Aic	2018,5	2021,1	1995,3	1985,7	1979,5
Bic	2038,3	2065,9	2045,0	2040,3	2044,1
r2_p	0,00208	0,00571	0,0195	0,0253	0,0304
N	1064	1064	1064	1064	1064

Errores estándar entre paréntesis; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

Gráfico 1

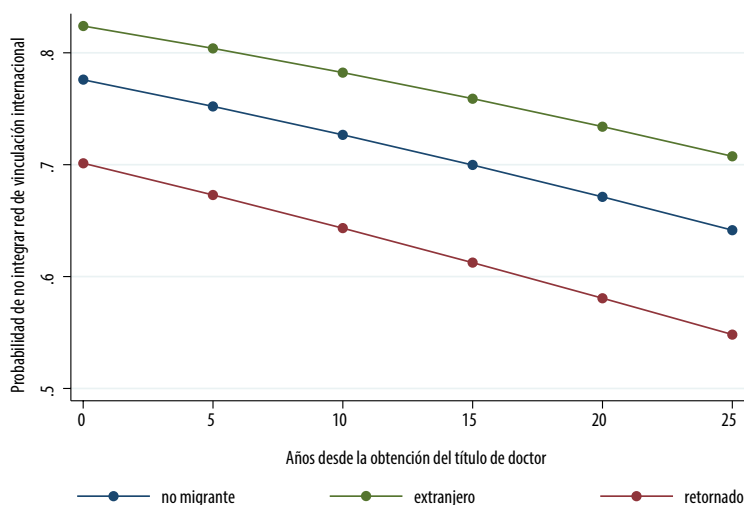
Probabilidad estimada de integrar una red de intercambio docente grande, según estatus migratorio y duración del doctorado



Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

Gráfico 2

Probabilidad estimada de no formar parte de una red de intercambio docente, según estatus migratorio y duración del doctorado



Fuente: elaboración propia a partir del censo de docentes universitarios (Udelar, 2015)

Al computar las probabilidades predichas para los resultados específicos de la variable dependiente tamaño de la red, se obtiene que el retornado tiene una probabilidad más alta de pertenecer a una red mediana o grande (con el resto de las variables en su valor promedio) en comparación con los otros estatus migratorios, mientras que presenta una probabilidad menor de no tener red basada en el intercambio docente. A modo ilustrativo, los gráficos 1 y

2 representan la probabilidad predicha de cada uno de los estatus migratorios (no migrante, extranjero y retornado) de formar parte de una red de intercambio docente grande (gráfico 1) y de no integrar ninguna red de intercambio docente (gráfico 2), según el tiempo desde la obtención del título de doctorado.

Como se aprecia en el gráfico 1, la probabilidad de pertenecer a una red grande es más alta para los retornados (con las restantes variables en su valor medio), seguidos por los no migrantes y, en último lugar, por aquellos que residen en un país diferente al de su origen. Vemos que la probabilidad de integrar este tipo de red aumenta a medida que aumenta el tiempo desde la obtención del doctorado —para todos los estatus migratorios—.

Contrario es lo que se verifica cuando estimamos la probabilidad de carecer de intercambios docentes internacionales (gráfico 2): el retornado tiene una probabilidad menor de no integrar red de intercambio docente internacional en comparación a los restantes estatus migratorios. También en este caso el tiempo transcurrido desde la graduación del doctorado tiene su incidencia: a medida que aumenta este tiempo, se reduce la probabilidad de no tener red de intercambio docente.

Discusión

Contrariamente a lo que se preveía al emprender el análisis, volver a Uruguay luego de cursar estudios de posgrado en el exterior no tiene un efecto unívoco ni claro sobre la cantidad de países con los que los investigadores desarrollan vinculaciones con posterioridad a la experiencia migratoria. El estatus de retornado tiene un efecto significativo y positivo sobre el tamaño de la red de intercambio docente internacional, pero no sobre el tamaño de las redes internacionales de otra naturaleza.

También en dirección contraria a lo esperado, residir en un país diferente al de origen no tiene un efecto significativo (diferente al de los no migrantes) sobre el tamaño de las redes internacionales. En ese sentido, se plantea la hipótesis de que aquellos que por algún motivo se encuentran fuera de su país desarrollan más densas redes de intercambio académico al interior del país en que se encuentran, intercambios que no son captados en la fuente de datos en la que se basa el análisis.

Finalmente, hay atributos que sí presentan una asociación clara con las redes internacionales que luego se integran. Específicamente, los indicadores de trayectoria académica del investigador (consolidación y años desde la obtención del título de doctorado) tienen un efecto positivo y significativo sobre el tamaño de las redes internacionales, cualquiera sea el tipo de vinculación internacional en que nos centremos.

Aun a sabiendas de que el análisis hecho subestima el grado de internacionalización de las vinculaciones al no considerar la cantidad de vínculos que un investigador desarrolla con colegas o instituciones al interior de un mismo país, de acuerdo a la información presentada se puede afirmar que la comunidad de investigadores de la Universidad de la República se caracteriza por niveles importantes de internacionalización, ya que una alta proporción de ellos (42,5%) integra redes internacionales medianas o grandes, según como se definieron en este trabajo.

La identificación del país de origen y los países con los cuales un investigador mantiene vinculación nos hubiera permitido aproximar el potencial de la vinculación internacional para la transferencia de conocimiento de un investigador emigrado a su país de origen,

evaluando así la «opción diáspora», en el sentido de Meyer (2001) y Meyer *et al.* (1997) como atenuante —a través de la transferencia transnacional de conocimiento— de la emigración científica. Si bien dicho análisis no es factible de ser hecho con la información aquí analizada, la evidencia de este trabajo y la constatación de los considerables niveles de internacionalización de la comunidad de investigadores uruguayos justifica la interrogante acerca de otras posibles implicancias de la internacionalización de la actividad científica para los países en desarrollo.

No obstante, el proceso de internacionalización de la ciencia y la tecnología y la movilidad e intercambio de investigadores como dos de sus expresiones son fenómenos que redundan en efectos positivos innegables (acceso a recursos y perfeccionamiento inexistente en el medio local, entre otros), se trata de procesos que pueden provocar el desvío de las capacidades de investigación nacionales y limitar la pertinencia de la producción de conocimiento para los contextos locales de sus países de origen. Considerando que la movilidad y el intercambio internacional de los investigadores es también vector de circulación de objetos de estudio, temáticas, metodologías y tradiciones científicas entre países (Kreimer, 1998), estos podrían alterar las dinámicas y los contenidos de la investigación, al punto de operar aislando la actividad científica local de la realidad productiva y social, con el riesgo de que, aun residiendo los investigadores en el país de origen, se produzca una fuga —esta vez interna— de cerebros.

Referencias bibliográficas

- ACKERS, L. (2005), «Moving People and Knowledge: The mobility of Scientists within the European Union», en *International Migration*, vol. 45, n.º 5, pp. 99-131.
- ALBORNOZ, M.; LUCHILO, L.; ARBER, G.; BARRERE, J. y RAFFO, R. (2002), *El talento que se pierde. Aproximación al estudio de la emigración de profesionales, investigadores y tecnólogos argentinos*. Documentos de Trabajo, 4, Buenos Aires: Centro Redes, en: <<http://www.raices.mincyt.gov.ar/documentos/El%2otalento%2oque%2ose%2opierde.pdf>>, acceso: 4/8/2016.
- BIANCO, M. y SUTZ, J. (2014), *Veinte años de políticas de investigación en la Universidad de la República: acierots, dudas y aprendizajes*. Montevideo: Ediciones Trilce, en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/4149/1/Libro_Veinte_a%C3%B1os_de_pol%C3%ADticas_de_investigaci%C3%B3n_en_la_Universidad_de_la_Rep%C3%BAblica.pdf>, acceso: 21/6/2018.
- BUTI SIERRA, A. (2002), «Científicos uruguayos en países del Mercosur :movilidad, redes y patrones culturales», en *Anuario Antropología Social y Cultural en Uruguay*, vol. 2002-2003, pp. 125-135.
- DE FILIPPO, D.; BARRERE, R. y GÓMEZ, I. (2010), «Características e impacto de la producción científica en colaboración entre Argentina y España», en *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, vol. 6, n.º 16, pp. 179-200, en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132010000300009>, acceso: 21/6/2018..
- ESCOBAR, M.; FERNÁNDEZ, E. y BERNARDI, F. (2012), *Cuadernos Metodológicos. Análisis de datos con Stata*, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, en: <<http://casus.usal.es/blog/modesto-escobar/files/2014/06/Escobar-Fernandez-y-Bernardi-2009.pdf>>, acceso: 21/6/2018.

- FRANK, M.; FONSECA, C.; BAO, J. y FOX, M. F. (2011), «Work and family conflict in academic science: Patterns and predictors among women and men in research universities», en *Social Studies in Social Sciences*, vol. 41 (5), pp. 715-735.
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, A. (2012), «Las redes de colaboración científica y su efecto en la productividad . Un análisis bibliométrico», en *Investigación bibliotecológica*, vol. 27, n.º 59, en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So187-358X2013000100008>, acceso: 23/6/2018.
- JONKERS, K. y CRUZ-CASTRO, L. (2013), «Research upon return: The effect of international mobility on scientific ties, production and impact», en *Research Policy*, vol. 42 (8), pp. 1366-1377.
- KREIMER, P. (1998), «Migración de científicos y estrategias de reinserción», en CHARUM, J. y MEYER, J. B. (eds.), *El nuevo nomadismo científico. La perspectiva latinoamericana*, Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública.
- LONG, J. S. y FREESE, J. (2001), *Regression models for categorical dependent variables using Stata*, Texas: Stata Press Publication.
- LÓPEZ, M. P. (2015), «Aportes para pensar las dimensiones internacionales de la investigación en América Latina», en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 10, n.º 30, pp. 173-197.
- MAHROUM, S. (2001), «Europe and the Immigration of Highly Skilled Labour», en *International Migration*, vol. 39 (5), pp. 27-43.
- MEYER, J. B. (2001), «Network approach versus brain drain: Lessons from the diaspora», en *International Migration*, vol. 39 (5), pp. 91-110.
- CHARUM, J.; BERNAL, D. et al. (1997). «Turning Brain Drain into Brain Gain: The Colombian Experience of the Diaspora Option», en *Science Technology y Society*, vol. 2 (1), pp. 285-315.
- PELLEGRINO, A. y CABELLA, W. (1998), «Emigración de científicos: el caso de Uruguay», en CHARUM, J. y MEYER, J. B. (eds.) (1998), *El nuevo nomadismo científico. La perspectiva latinoamericana*, Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública.
- RICYT [RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA/INTERAMERICANA] (2007), *Manual de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología. Manual de Santiago*, en: <http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/1-manual-de-santiago>, acceso: 20/8/2017.
- ROBAINA, S. (2017), *Experiencia migratoria de investigadores uruguayos: determinantes, características e implicancias*. Tesis de maestría. Montevideo: Programa de Población, Universidad de la República.
- SCCELLATO, G.; FRANZONI, C. y STEPHAN, P. (2015), «Migrant scientists and international networks», en *Research Policy*, vol. 44, n.º 1, pp. 108-120.
- SEBASTIÁN, J. (2003), *Estrategias de cooperación universitaria para la formación de investigadores en Iberoamérica*, Madrid: OEI, en: <<http://www.oei.es/superior/jsebastian.pdf>>, acceso: 20/2/2017.
- SPIVAK, A. y HUBERT, M. (2012), «Movilidad científica y reflexividad. De cómo los desplazamientos de los investigadores modelan modos de producir conocimientos», en *Redes*, vol. 18, n.º 34, pp. 85-111, en: <<http://www.redalyc.org/html/907/90728916004/>>, acceso: 21/6/2018.
- TOMASSINI, C. (2012), *Ciencia académica y género: trayectorias académicas de varones y mujeres en dos disciplinas del conocimiento dentro de la Universidad de la República, Uruguay*. Tesis de maestría, Montevideo: Departamento de Sociología, Universidad de la República.
- VAN BOUWEL, L. A. C. (2010), «International mobility patterns of researchers and their determinants», ponencia presentada en *Opening Up Innovation: Strategy, Organization and Technology*, Londres.

- VESSURI, H. (1990), «O inventamos o erramos: The power of science in Latin America», en *World Development*, vol. 18 (11), pp. 1543-1553.
- WILLIAMS, R. (2016), «Understanding and interpreting generalized ordered logit models», en *The Journal of Mathematical Sociology*, vol. 40 (1), pp. 7-20.