

---

**DESDE EL MURO DE BERLÍN A LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA  
CIENCIA: LAS PUBLICACIONES CHILENO ALEMANAS ENTRE 1975-2014**

---

Enrique Fernández Darraz y Erwin Krauskopf

*RESUMEN*

*En el presente trabajo se analiza la evolución de la colaboración científica chileno-alemana durante el período 1975-2014, a través de publicaciones en coautoría en revistas indexadas por la base de datos Web of Science. Su objetivo es indagar las relaciones científicas entre ambos países, siendo la publicación conjunta un mecanismo certero para medir y cuantificar el contacto e intercambio. Para el análisis, se situó la pro-*

*ducción científica en el contexto histórico en que esta colaboración ha tenido lugar. Luego se determinaron las tendencias en términos de volumen y disciplinas científicas. Por último, se identificaron los principales centros que actualmente están colaborando. Se evidencia la creciente orientación de los autores chilenos hacia temas de relevancia internacional, no necesariamente vinculados a áreas de interés científico nacional.*

**Introducción**

Alemania y Chile han sido socios tradicionales en muchos ámbitos, entre ellos la ciencia. No obstante, a pesar de un intenso intercambio no existen estudios que analicen en una perspectiva de largo plazo las publicaciones conjuntas, las áreas en que ellas tienen lugar y las instituciones que colaboran. Tampoco han situado dicha colaboración en el contexto histórico que va desde la Guerra Fría hasta el surgimiento de las políticas de internacionalización global de la ciencia.

Informes recientes examinan la evolución de las publicaciones chilenas del decenio 2003-2012, con el fin de evaluar los resultados de los programas de investigación científica (CONICYT, 2012, 2013, 2014). De acuerdo a los mismos, el número de publicaciones chilenas generadas como producto de una colaboración internacional ha aumentado, lo que ha llevado a un mejoramiento del indicador de impacto normalizado y excelencia. Las publicaciones sin colaboración internacional, en tanto, no alcanzan niveles de excelencia similares. Además,

a pesar del aumento de las publicaciones, se ha detectado una pérdida del peso relativo de los socios tradicionales de Chile (como EEUU, España, Francia, RU y la propia Alemania), debido al aumento de los países con quienes colabora: mientras en el quinquenio 2003-2007, autores chilenos publicaron con investigadores de 143 países, en el siguiente quinquenio los países llegaron a 173 (CONICYT, 2014).

Los informes citados, sin embargo, tienen un carácter general y ofrecen una mirada de corto plazo (2003-2012).

Además, no formulan conclusiones o hipótesis respecto de las implicancias que puede tener esta colaboración para las áreas del conocimiento o temáticas objeto de colaboración internacional.

En el presente trabajo se analiza la evolución que ha seguido la producción científica chileno-alemana en el período 1975-2014, medida a través de las publicaciones en coautoría en revistas indexadas por la base de datos *Web of Science*, situándolas en el contexto histórico en que esta colaboración ha tenido lugar. Analiza, luego, las tendencias

---

**PALABRAS CLAVE / Alemania / Chile / Internacionalización / Publicaciones / Relaciones Científicas /**

Recibido: 28/09/2017. Modificado: 03/07/2018. Aceptado: 09/07/2018.

**Enrique Fernández Darraz.**  
Doctor en Sociología, Universidad Libre de Berlín, Alemania. Profesor, Universidad de

Tarapacá, Chile. Dirección: Facultad de Educación y Humanidades, Universidad de Tarapacá. José Victorino Lastarria 26,

dpto. 13, Santiago, Chile. e-mail: efernandezdarraz@gmail.com  
**Erwin Krauskopf.** Doctor en Ciencias, University of Auck-

land, Nueva Zelanda. Profesor, Universidad Andrés Bello, Chile. e-mail: erwin.krauskopf@unab.cl

## FROM THE BERLIN WALL TO THE INTERNATIONALIZATION OF SCIENCE: CHILEAN-GERMAN PUBLICATIONS BETWEEN 1975-2014

Enrique Fernández Darraz and Erwin Krauskopf

### SUMMARY

*The evolution of the Chilean-German scientific collaboration during the 1975-2014 period is analyzed through co-authored documents published in journals indexed by the Web of Science database. The purpose was to inquire the scientific relationship between both countries, being the coauthored documents an accurate instrument to assess and quantify the scientific contact and exchange. For this analysis we related the scientific*

*production to the historical context. Then the tendencies in terms of volume and scientific disciplines were determined. Finally, we identified the main centers that are currently collaborating between themselves. It is established that Chilean authors are increasingly orienting their research towards issues of international relevance, not necessarily linked to areas of national scientific interest.*

## DO MURO DE BERLIM À INTERNACIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA: AS PUBLICAÇÕES CHILENO-ALEMÃS DE 1975 A 2014

Enrique Fernández Darraz e Erwin Krauskopf

### RESUMO

*No presente trabalho é analisada a evolução da colaboração científica chileno-alemã durante o período 1975-2014, através de publicações em coautoria em revistas indexadas pela base de dados Web of Science. Seu objetivo é indagar as relações científicas entre ambos países, sendo a publicação conjunta um mecanismo certo para medir e quantificar o contato e intercâmbio. Para a análise, se colocou a produção científica no*

*contexto histórico em que esta colaboração aconteceu. Logo depois foram determinadas as tendências em relação a volume e disciplinas científicas. Por último, foram identificados os principais centros que atualmente estão colaborando. Evidencia-se a crescente orientação dos autores chilenos para temas de relevância internacional, não necessariamente vinculados a áreas de interesse científico nacional.*

en términos de volumen y áreas del conocimiento. Finalmente, identifica los principales centros que hoy están colaborando y explora algunas significaciones de este proceso de internacionalización para la ciencia chilena.

### *Contexto histórico de la colaboración científica chileno-alemana*

Un aspecto distintivo de la historia de la educación superior y de la ciencia ha sido su carácter internacional. Evidentemente, el alcance de dicho carácter ha estado determinado por el contexto cultural y material de cada época.

Durante la Guerra Fría, la actividad científica siguió una lógica equivalente a la que articulaba al mundo en dos grandes bloques. A un lado del simbólico Muro de Berlín se encontraban los aliados occidentales, con una extensa red de colaboración científica, mientras al otro se unían con similar propósito los países agrupados bajo lo que se conocía como la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Si bien con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial la República Federal Alemana (RFA) fue el socio tradicional de Chile, éste fue el primer país de Latinoamérica en establecer relaciones diplomáticas con la República Democrática Alemana (RDA), en 1971.

El golpe militar de septiembre de 1973 enfrió los tradicionales vínculos con la RFA y puso fin a los recientemente inaugurados con la RDA. Si entre 1949 y 1973 se firmaron un total de 57 acuerdos con el primer país y 11 con el segundo, en el período que se extendió hasta 1990, sólo se firmarían 3, con la RFA ([www.leychile.cl](http://www.leychile.cl)).

El retorno a la democracia en Chile provocó una reactivación de las relaciones diplomáticas entre Chile y Alemania, que se expresaría en 89 acuerdos, firmados entre 1990 y 2014 ([www.leychile.cl](http://www.leychile.cl)). Ese mismo año, 1990, marcó además el fin de la división de Alemania.

La normalización de las relaciones se dio en un contexto completamente distinto al que dominó durante la Guerra Fría.

En el ámbito de la ciencia los intercambios adquirieron una dimensión internacional nueva, acorde a la realidad de un mundo multipolar, en el cual el conocimiento ha adquirido un valor estratégico y las posibilidades de vincularse científicamente han crecido de una manera hasta ahora desconocida.

En este contexto el concepto 'internacionalización' ha tomado nueva fuerza y se ha convertido en uno de los ejes de la política universitaria y científica de muchos países del mundo (de Wit *et al.*, 2015). Con él se ha querido significar un amplio número de procesos asociados a la movilidad de los estudiantes y profesores, a la colaboración científica y tecnológica, ya sea en el territorio nacional o en el extranjero, el reconocimiento de títulos y grados obtenidos en el extranjero, el surgimiento de proveedores internacionales de educación, entre otros (de Wit *et al.*, 2005; Teichler, 2009).

La importancia que esta idea ha cobrado tiene relación, al menos, con tres elementos. Por una parte, con el valor asignado al conocimiento en las nue-

vas relaciones económicas mundiales. Por otra, con el propósito de buscar soluciones conjuntas para problemas globales. Finalmente, en especial en el debate europeo, con la expectativa que la internacionalización contribuirá a un mejor entendimiento de los pueblos, a la paz y al desarrollo cultural y tecnológico (Teichler, 2009; Hesse, 2011).

Las consecuencias de más largo plazo de la internacionalización de la ciencia para los distintos países están aún por analizarse, sin embargo, ella ya presenta importantes efectos, como es posible apreciar en los análisis que siguen, relativos a la actividad científica colaborativa chileno-alemana.

### *La internacionalización de la educación superior y ciencia en el contexto global*

La internacionalización de la ciencia es hoy un objetivo central de la política pública, tanto en los países industrializados como en los en vías de desarrollo. Mientras en algunas naciones como EEUU dicha política se asume de manera

descentralizada, en otros, como China, se inserta en rigurosos planes quinquenales destinados a situarla entre los líderes en innovación a nivel global. La relevancia que la colaboración científica ha alcanzado en este último país se expresaba ya a fines del siglo pasado en más de 20.000 proyectos científicos colaborativos de diversa índole, con casi todos los países del mundo (Hesse, 2011).

Países como Japón han elaborado el concepto de ‘*Science and Technology Diplomacy*’ para denotar la relevancia que la dimensión internacional del trabajo científico ha tomado en su desarrollo (Sunami *et al.*, 2013). Esta política de internacionalización ha llevado a países como India, por ejemplo, a crear al interior del Ministerio de Educación la *International S&T Cooperation Division*, que en conjunto con el Ministerio de Relaciones Exteriores tiene a cargo la negociación y ejecución de acuerdos científicos internacionales (Hesse, 2011).

En el contexto europeo, la idea de internacionalizar la educación superior y ciencia ha tenido dos dimensiones. Una es referida a la europeización de estas actividades y otra a su expansión más allá de dicho continente (van der Wende, 2004). La integración europea en educación superior tomó fuerza en la segunda mitad de la década de 1980, con la creación de programas destinados a ampliar la cooperación, tales como ERASMUS, DELTA, PETRA y LINGUA, y se consolidó en la segunda mitad de la década de 1990, con el surgimiento de otros similares. Este proceso de integración internacional concluyó en lo que desde 1999 se conoce como Proceso de Bolonia (Matus, 2015).

En el ámbito científico la discusión europea desembocó en la creación del Consejo Europeo de Investigación en el 2007, cuya función ha sido fomentar la investigación científica a través de la generación de fondos competitivos supranacionales (Winnacker, 2008).

A estas políticas específicas, nacionales y comunitarias, es necesario agregar el rol que

organismos supranacionales, como UNESCO, han jugado en la promoción de una mayor integración internacional de la educación superior y la actividad científica.

#### *La política chilena de internacionalización de la educación superior y ciencia*

Hacia mediados de la década de 1990, Chile se hizo cargo del tema de la internacionalización, integrándolo como uno de los ejes de desarrollo del Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Superior (MECESUP) en 1998 (Fernández, 2015). Sin embargo, a pesar de las referencias a la internacionalización que se encuentran en los programas de gobierno desde 1994 en adelante, no se ha elaborado un plan nacional detallado para lograr dicho objetivo (OCDE, 2009).

El fomento de la internacionalización de la educación superior y ciencia se ha dado, principalmente, por la vía de iniciativas particulares de las agencias e instituciones de educación superior. En el contexto del Programa MECESUP, por ejemplo, se desarrollaron una serie de actividades destinadas a fomentar la movilidad estudiantil y la vinculación internacional de los programas de doctorado; CONICYT, a su vez, implementó programas para apoyar la formación de redes supranacionales y los estudios de postgrado de chilenos en el extranjero; también firmó acuerdos con distintos países, a fin de aumentar la movilidad estudiantil y académica. Organizaciones como el Consejo de Rectores, por su parte, han realizado convenios con sus homólogos de Alemania, Bélgica, Brasil, Canadá, España y otros, destinados a favorecer el intercambio estudiantil, desarrollar programas comunes de postgrado y facilitar el intercambio científico ([www.mecesup.cl](http://www.mecesup.cl); [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl); Caiceo, 2010).

La discusión chilena se ha dado también en el marco de iniciativas de internacionalización regionales, como el Programa Tuning, y otras supra regio-

nales, que buscan formar un espacio común que incluyera la Unión Europea, América Latina y el Caribe (Matus, 2015).

A pesar de las desigualdades que existen en el grado de integración internacional del sistema de educación superior y ciencia chilenos, producto de la ausencia de un plan nacional y de las distintas prioridades que el tema ocupa en las agendas institucionales (OCDE, 2009), éste exhibe importantes logros (Caiceo, 2010, Geldres *et al.*, 2013, CONICYT, 2014).

#### *La política alemana de internacionalización de la educación superior y ciencia*

La política de internacionalización en Alemania ha sido enfrentada desde el gobierno y sus agencias, a partir de una serie de documentos programáticos y estrategias originados en discusiones que han tenido lugar desde la segunda mitad de la década de 1990. Sus propósitos son lograr que las universidades y la ciencia alemanas aumenten su presencia y competitividad internacional, y hacer de Alemania un lugar atractivo para estudiantes y científicos extranjeros (Fuchs y Reuter, 2000).

Ya en 1992 el Consejo de Ciencia elaboró un documento con ‘recomendaciones para internacionalizar las relaciones científicas’ (Wissenschaftsrat, 2010) y, en 1996, la Conferencia de Ministros de Cultura editó una ‘Declaración’ para hacer más atractiva a Alemania para los estudiantes internacionales (Alesi y Kehm, 2010).

Un punto culminante fue la promulgación de la Ley Marco de Educación Superior, en 1999, que aumentó la desregulación del sistema con el propósito de dar mayor autonomía a las instituciones, que la que entregaba la anterior ley de 1976 (Fuchs y Reuter, 2000).

La institucionalidad alemana enfrentó la política de internacionalización de diversas maneras. El Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) propuso en 1997 ‘estrategias de internacionalización’ en cinco ámbitos académicos (Fuchs y

Reuter, 2000). Esto incluía la oferta de programas de bachillerato y maestría en inglés. El programa inicial del DAAD fue complementado con otros creados en 2000, 2004 y 2008 (Alesi y Kehm, 2010), y estuvo acompañado de iniciativas destinadas a promocionar a las universidades alemanas en el extranjero.

También la Fundación Alexander von Humboldt se hizo cargo del tema, organizando en el 2007 un encuentro en el que participaron más de 30 expertos, que dio pie a un documento de trabajo titulado *Política Científica Exterior - Política Exterior de Ciencia* (AvHSt, 2007).

Paralelo a estas estrategias y actividades se desarrolló una larga lista de instrumentos de política pública para fomentar el intercambio científico. Entre ellos se debe destacar la ‘Iniciativa de Excelencia’ iniciada en el 2005, que buscaba visibilizar y hacer más competitivas las universidades alemanas ([www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)). Esta discusión se dio, además, en el marco de otra iniciativa mayor, a nivel europeo, que culminó con la creación del Consejo Europeo de Investigación en el 2007 (Winnacker, 2008).

A mediados de la década del 2000, la idea de una ‘política científica internacional’ se había convertido en un concepto más de las políticas científica y exterior alemanas, lo que se expresa en el documento programático elaborado por el Ministerio Federal de Educación y Ciencia en 2008, que definía una estrategia de internacionalización para la ciencia alemana, así como en las recientemente publicadas (julio de 2016) estrategias de colaboración científica con América Latina, que define los países y áreas de interés (Alesi y Kehm, 2010, BMBF, 2008; Schütte, 2008, [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)).

#### **Procedimiento**

Para desarrollar el análisis de la evolución de las publicaciones en coautoría chileno-alemana se extrajo información de la base de datos *Web of Science*, durante el periodo

1975-2015. Se realizó, primero, una búsqueda avanzada destinada a identificar artículos escritos por científicos alemanes, considerando tanto la República Federal como la República Democrática Alemana. En ello se utilizó la siguiente combinación de etiquetas de campo (CU=GERMANY) OR (CU=DEUTSCH DEM REP) OR (CU=DDR) OR (CU=GDR) OR CU=(GER DEM REP) OR CU=(GESSR).

En los registros obtenidos como resultado de la búsqueda se hizo entonces una segunda selección considerando sólo aquellos que fueran producto de una colaboración con Chile. Para esto se identificaron específicamente aquellos documentos que registraban afiliación a Chile como país. Luego, para cada registro se descargó toda la información relacionada (título, revista, año de publicación, afiliación de los autores, países de los autores, disciplina del artículo), la cual fue procesada y analizada usando los programas Sequel Pro y Excel (Microsoft).

## Resultados

La relación científica entre Chile y Alemania se dio en un contexto de aumento significativo de las publicaciones chilenas, que pasaron de 486 en 1975 a 8515 en 2014 (Figura 1). También se produjo un cambio relevante en las proporciones que alcanzaron las publicaciones con y sin colaboración internacional. Éstas prácticamente se invirtieron: mientras en el primero de esos años el 75,6% de los artículos correspondían a publicaciones sin colaboración internacional, en 2014 es el 39,3%. Destacable es, además, que el crecimiento de las publicaciones sin colaboración internacional entre 1999 y 2014 fue muy inferior (303%) al de aquellas en coautoría (845%). Estos hechos se corresponden tanto con la expansión general de las publicaciones indizadas, como con el crecimiento que han tenido aquellas en coautoría internacional (Albornoz, 2007).

El principal socio científico de Chile continúa siendo los

EEUU. A pesar del aumento de publicaciones en coautoría, su participación en el total de las publicaciones nacionales en coautoría, sin embargo, ha disminuido de manera progresiva, “pasando de un 20,8% en 2003-2007 a un 14,7% en 2008-2012” (CONICYT, 2014: 75). Este patrón se reproduce con otros países con los que Chile tradicionalmente ha colaborado, como lo son Alemania, Francia, Gran Bretaña y, en Latinoamérica, Argentina, Brasil y México. Como se mencionó antes, este decrecimiento tiene relación con el aumento de los países con que los investigadores chilenos colaboran, que han pasado en una década de 143 a 173 (CONICYT, 2014:75).

No obstante ello, el aumento que ha tenido la colaboración de Chile con Alemania en el campo de las publicaciones ha sido notable. Mientras en la década de 1970 se publicaron en coautoría 8,8 artículos en promedio anual, en la década de 1990 estos fueron 75,9; en la del 2000 llegaron a 251 y en la actualmente en curso alcanzan a 709. Con la República Democrática Alemana, en tanto, las publicaciones del período sólo llegaron a 3: una en el área de Medicina General (1970), una en Estadística y otra en Probabilidades (ambas en 1985).

Reflejo de este proceso ha sido también, entre otros aspectos, el aumento sistemático de los convenios interinstitucionales. En 2009, el director del DAAD en Chile cifraba su número en alrededor de 100. En 2015 estos llegaron a un total de 264 (Bongers, 2009; www.hochschulkompass.de).

Este crecimiento ha permitido que Alemania se consolide

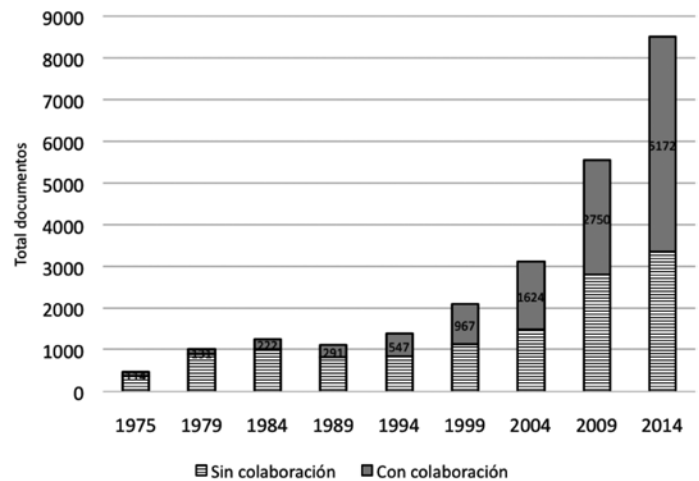


Figura 1. Artículos chilenos con y sin colaboración internacional.

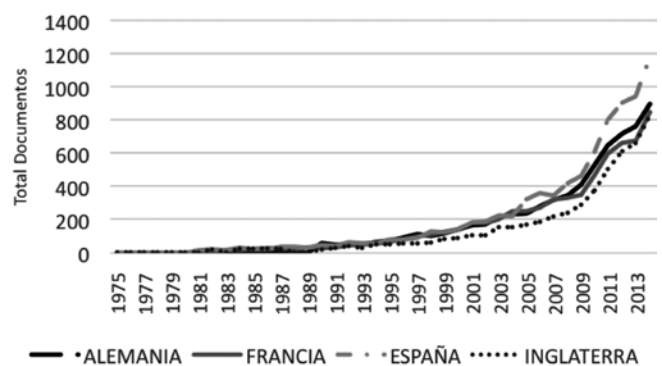


Figura 2. Publicaciones chilenas en coautoría con países europeos seleccionados.

como el segundo país en importancia en el contexto europeo, luego de España, como se aprecia en la Figura 2. La constatación más relevante, sin embargo, corresponde a la consolidación de las áreas disciplinarias en que ambos países colaboran.

Al analizar la evolución de las tres disciplinas de mayor publicación ISI en Chile, con y sin colaboración internacional, se puede apreciar que desde el año

2004 la principal es Astronomía y Astrofísica, que ese año desplazó a Medicina General Interna (Tabla I). Esta última pasó a ser la segunda hasta 2004, para ubicarse luego en el tercer lugar. Astronomía y Astrofísica, por su parte, pasó de ser la tercera disciplina en 1975, a la segunda en el período 1989-1999 y primera a partir de 2004.

Sin duda, el Observatorio Europeo Austral (ESO) tuvo un rol fundamental en el desarrollo

TABLA I  
DISCIPLINAS PRINCIPALES DE PUBLICACIONES ISI (TOTALES) EN CHILE, 1975-2014

Año	Disciplina principal	Segunda disciplina	Tercera disciplina
1975	Medicina General Interna	Fisiología	Astronomía y Astrofísica
1979	Medicina General Interna	Biología	Investigación Medicina Experimental
1984	Medicina General Interna	Biología	Investigación Medicina Experimental
1989	Medicina General Interna	Astronomía y Astrofísica	Bioquímica y Biología Molecular
1994	Medicina General Interna	Astronomía y Astrofísica	Bioquímica y Biología Molecular
1999	Medicina General Interna	Astronomía y Astrofísica	Bioquímica y Biología Molecular
2004	Astronomía y Astrofísica	Medicina General Interna	Bioquímica y Biología Molecular
2009	Astronomía y Astrofísica	Medicina General Interna	Ecología
2014	Astronomía y Astrofísica	Bioquímica y Biología Molecular	Medicina General Interna

de investigaciones relacionadas a la astronomía y astrofísica. En 1987, ESO aprobó la construcción del proyecto VLT (*very large telescope*) en el norte de Chile, siendo inaugurado en Marzo 1999. Uno de los principales objetivos de este proyecto fue el desarrollo de la astronomía chilena.

Cuando se analizan sólo las publicaciones realizadas en colaboración con Alemania (Tabla II), se aprecia que desde el año 1994 en adelante, Astronomía y Astrofísica se ha consolidado como la principal área de colaboración, seguida de Física de Partículas, que desde 2011 se ubicó en segundo lugar. Por último, el área de Física Nuclear se consolida como la tercera disciplina de mayor publicación colaborativa.

Estos datos cobran mayor significación si se considera que sólo dos disciplinas (Bioquímica y Biología Molecular, y Ecología) coinciden con aquellas destacadas, en que autores chilenos publican individualmente, evidenciando la relevancia decisiva que la colaboración internacional está adquiriendo en las publicaciones

TABLA II  
PRINCIPALES DISCIPLINAS DE PUBLICACIÓN ISI  
EN COAUTORÍA CON ALEMANIA, 1975-2014

Año	Disciplina 1	Disciplina 2	Disciplina 3
1975	Astronomía y Astrofísica	-	-
1979	-	-	-
1984	Biología Celular	Astronomía y Astrofísica	Fitología
1989	Óptica	Matemáticas	Biología Celular
1994	Astronomía y Astrofísica	Bioquímica y Biología Molecular	Fitología
1999	Astronomía y Astrofísica	Física de la Materia Condensada	Microbiología
2005	Astronomía y Astrofísica	Biología Marina	Física de Partículas
2006	Astronomía y Astrofísica	Geoquímica Geofísica	Física de Partículas
2007	Astronomía y Astrofísica	Biología Marina	Física de Partículas
2008	Astronomía y Astrofísica	Instrumentación	Fitología
2009	Astronomía y Astrofísica	Urología/Nefrología	Ecología
2010	Astronomía y Astrofísica	Biología Marina	Física de Partículas
2011	Astronomía y Astrofísica	Física de Partículas	Física Nuclear
2012	Astronomía y Astrofísica	Física de Partículas	Física Nuclear
2013	Astronomía y Astrofísica	Física de Partículas	Física Nuclear
2014	Astronomía y Astrofísica	Física de Partículas	Neurociencias

chilenas en algunas áreas específicas.

Por último, al analizar las tres principales instituciones de cada país que publican en colaboración, se aprecia una evolución interesante caracterizada por una consolidación de las instituciones que cooperan (Tablas III y IV).

Al analizar las instituciones con mayor cantidad de publicaciones en coautoría se aprecia que en el caso chileno el Ob-

servatorio Europeo Austral (ESO) tiene un rol fundamental, lo mismo que Universidad de Chile, Universidad Católica de Santiago y en menor medida la Universidad de Concepción. Mientras las primeras participan en proyectos de los grandes observatorios a través del Consorcio AURA (Gemini Sur, Cerro Tololo –CTIO– y SOAR), la Universidad de Concepción toma parte en Chajnantor, ASTE, NANTEN2 y proyecto ACT.

En el caso de Alemania, los principales socios son la Sociedad Max Planck, la Universidad de Heidelberg y la Universidad de Munich.

### Conclusiones

La colaboración científica chileno alemana en el período 1975-2014, se dio en un contexto histórico en el que es posible identificar dos etapas. La primera transcurre en el marco de

TABLA III  
PRINCIPALES INSTITUCIONES CHILENAS QUE COLABORAN CON ALEMANIA, 1975-2014

Año	Institución 1	Institución 2	Institución 3
1975	ESO *	-	-
1979	-	-	-
1984	Universidad Austral de Chile	ESO	CTIO **
1989	Universidad Técnica Federico Santa María	Universidad de Chile	Universidad Austral de Chile
1994	ESO	Universidad Austral de Chile	Universidad de Chile
1999	ESO	Universidad de Chile	Universidad de Concepción
2004	ESO	Pontificia Universidad Católica	Universidad de Concepción
2009	Universidad de Chile	ESO	Pontificia Universidad Católica de Chile
2014	Pontificia Universidad Católica de Chile	ESO	Universidad de Chile

\* Observatorio Europeo Austral.

\*\* Observatorio Interamericano del Cerro Tololo.

TABLA IV  
PRINCIPALES INSTITUCIONES ALEMANAS CON QUE CHILE COLABORA (1975-2014)

Año	Institución 1	Institución 2	Institución 3
1975	Technical University Berlin	-	-
1979	-	-	-
1984	Justus Liebig University Giessen	Biol Bundesanstalt Land Forstwirtschaft	-
1989	University of Wurzburg	Max Planck Society	Justus Liebig University Giessen
1994	Technical University Berlin	Max Planck Society	Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar Marine Research
1999	Max Planck Society	University of Munich	Ruprecht Karl University Heidelberg
2004	Max Planck Society	University of Munich	Ruhr-University Bochum
2009	Max Planck Society	Ruprecht Karl University Heidelberg	Helmholtz Association
2014	Max Planck Society	Ruprecht Karl University Heidelberg	University of Munich

la Guerra Fría y el régimen militar en Chile. Esta última situación enfrió las tradicionales relaciones con la RFA y puso fin a las establecidas con la RDA. En este período, que culmina en el año 1990 con la caída del Muro de Berlín y el inicio de la transición a la democracia en Chile, las iniciativas intergubernamentales fueron casi inexistentes y el intercambio descansó en la iniciativa individual de científicos de ambos países (Rojas, 2009).

Desde ahí en adelante se inicia la segunda etapa, caracterizada por un aumento de la actividad colaborativa. Ésta fue impulsada por la normalización de las relaciones bilaterales y por el énfasis que se ha puesto en internacionalizar la ciencia en los últimos 20 años. La constatación más relevante, sin embargo, es la evolución que han sufrido las disciplinas en que ambos países publican, consolidándose como las principales las áreas de Astronomía, Astrofísica, Física de Partículas y Física Nuclear.

Esta situación tiene un impacto directo en las disciplinas de mayor publicación por parte de científicos chilenos y, como se señala en CONICYT (2014), en el índice de excelencia que las publicaciones en coautoría internacional alcanzan.

La situación descrita contrasta lo que afirman documentos oficiales, respecto que junto al “cambio de hábitos disciplinarios” de los investigadores chilenos, estos tienen hoy “un mayor grado de independencia para definir las temáticas a investigar” (CONICYT, 2014:50).

Los análisis realizados sugieren una conclusión inversa: la posibilidad de alcanzar niveles de excelencia en Astronomía y Astrofísica está en una medida importante determinada por la colaboración internacional, de modo que esta condición puede operar como una fuerte condicionante para definir áreas y temáticas de investigación.

En el caso específico de Chile y del desarrollo de la Astronomía y Astrofísica, esta situación expresa la consolidación del país como un laboratorio natural, al ser un lugar privilegiado para la instalación de grandes telescopios internacionales.

En otras palabras, es probable que los procesos de internacionalización de la ciencia no establezcan relaciones científicas simétricas, sino que reproduzcan patrones de relaciones políticas, comerciales o financieras, generando campos de desarrollo científicos que no necesariamente se condicen con los intereses de los países o comunidades científicas locales.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Agencia FONDECYT, a través del Proyecto Regular 1140020, y por la Agencia CONICYT a través del Proyecto Financiamiento Basal PFB-016.

#### REFERENCIA

Albornoz M (2007) *Manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología*. RICYT. Buenos Aires, Argentina. 127 pp.

Alesi B, Kehm B (2010) *Internationalisierung von Hochschule und Forschung* (Electronic ed.) Arbeitspapier, 209. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf, Alemania. 79 pp.

AvHSt (2007) *Außenwissenschaftspolitik - Wissenschaftsaußenpolitik. Stiftung Wissenschaft und Politik*. Arbeits- und Diskussionspapier 7. Alexander von Humboldt Stiftung. Bonn, Alemania. 39 pp.

BMBF (2008) *Deutschlands Rolle in der globalen Wissensgesellschaft stärken. Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung*, Bundesministerium für Bildung und Forschung. Berlin-Bonn, Alemania. 31 pp.

Bongers W (2009) Der Deutsche Akademische Austausch Dienst (DAAD) in Chile: Koopera-

tionen und Projektionen. En Alexander von Humboldt Stiftung (Ed.) *Deutsch-Chilenische Forschungszusammenarbeit: Tradition und Zukunft*. Diskussionspapiere 14. Bonn, Alemania. pp. 57-61.

Caiceo J (2010) Educación Superior en Chile y su internacionalización. *Rev. HISTEDBR On-line* 38: 12-23.

CONICYT (2012) *Principales Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Chilena 2010. Informe 2012*. CONICYT. Madrid, España-Valparaíso, Chile. 228 pp.

CONICYT (2013) *Principales Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Chilena 2011. Informe 2013*. CONICYT. Madrid, España-Valparaíso, Chile. 238 pp.

CONICYT (2014), *Principales Indicadores Cientimétricos de la Actividad Científica Chilena 2012. Informe 2014: una Mirada a 10 Años*. CONICYT. Madrid, España-Valparaíso, Chile. 304 pp.

De Wit H, Jaramillo I, Gacel-Ávila J, Knight J (Eds.) (2005) *Educación Superior en América Latina. La dimensión Internacional*, Banco Mundial/Mayol. Bogotá, Colombia. 380 pp.

Fernández E (2015) Políticas públicas de Educación Superior desde 1990 hasta el presente. En Bernasconi A (Ed.) *La Educación Superior en Chile. Transformación, Desarrollo y Crisis*. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. pp. 173-217.

Fuchs H, Reuter L (2000) *Bildungspolitik in Deutschland. Entwicklungen, Probleme, Reformbedarf*. Opladen, Leske + Budrich. Ausburg, Alemania. 287 pp.

Geldres V, Vásquez F, Ramos H (2013) Internacionalización de la Educación Superior en Chile. Movilidad internacional de estudiantes en la Universidad de la Frontera. *Rev. CTS* 8(24): 47-64.

Hesse JJ (2011) *Die Internationalisierung der Wissenschaftspolitik: Nationale Wissenschaftssysteme im Vergleich*. Duncker & Humblot. Berlin, Alemania. 571 pp.

Matus C (2015) discursos de internacionalización como una forma de repensar la universidad. En Bernasconi A (Ed.) *La Educación Superior en Chile. Transfor-*

*mación, Desarrollo y Crisis*. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. pp. 447-473.

OCDE (2009) *La Educación Superior en Chile. Revisión de las Políticas Nacionales de Educación*. Ministerio de Educación, Santiago, Chile. 329 pp.

Oreskes N, Krige J (Eds.) (2014) *Science and Technology in the Cold War*. MIT Press. Cambridge, MA, EEUU. 472 pp.

Rojas A (2009) Die chilenisch-deutsche Wissenschaftskooperation: eine tragfähige Basis für ein viel versprechender Zukunft. En Alexander von Humboldt Stiftung (Ed.) *Deutsch-Chilenische Forschungszusammenarbeit: Tradition und Zukunft*. Diskussionspapiere 14. Bonn, Alemania. pp. 9-11.

Schütte G (2008) Wettlauf ums Wissen: Außenwissenschaftspolitik als Herausforderung moderner Wissensgesellschaften. En Schütte G (Ed.) *Wettlauf ums Wissen. Außenwissenschaftspolitik im Zeitalter der Wissensrevolution*. Berlin University Press. Berlin, Alemania. pp. 12-26.

Sunami A, Hachami T, Kitaba S (2013) The rise of science and technology diplomacy in Japan. *Science & Diplomacy* 2(1) <http://www.sciencediplomacy.org/article/2013/rise-science-and-technology-diplomacy-in-japan> (Cons. 05/08/2016).

Teichler U (2009) Internationalisation of Higher Education: European experiences. *Asia Pacific Educ. Rev.* 10: 93-106.

van der Wende M, Huisman J (Eds.) (2004) *On Cooperation and Competition. National and European Policies for the Internationalization of Higher Education*, ACA International Papers on International Cooperation in Education. Lemmens. Bonn, Alemania. 280 pp.

Winnacker EL (2008) Zur internationalen Sichtbarkeit des deutschen Forschungssystem. En Schütte G (Ed.) *Wettlauf ums Wissen. Außenwissenschaftspolitik im Zeitalter der Wissensrevolution*. Berlin University Press. Berlin, Alemania. pp. 85-91.

Wissenschaftsrat (2010) *Empfehlungen zur deutschen Wissenschaftspolitik im Europäischen Forschungsraum*. Wissenschaftsrat Berlin, Alemania. 187 pp.