



## TESIS DE GRADO

*Análisis de la colaboración científica del Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB) de la UNMdP en el período 2007-2016 en las publicaciones de corriente principal.*

TESISTA

Natalia Pallotta

DIRECTOR

Dr. Gustavo Liberatore

CO-DIRECTOR

Lic. Andrés Vuotto

**Departamento de Ciencia de la Información  
Mar del Plata, junio de 2019**

## ÍNDICE

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>3</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>5</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>6</b>
<b>Listas de siglas y abreviaturas</b> .....	<b>7</b>
Siglas y acrónimos de instituciones.....	7
Abreviaturas de países (según normas ISO 3166-1 alfa 3) .....	12
<b>Introducción</b> .....	<b>13</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>14</b>
Objetivo general .....	14
Objetivos específicos .....	14
<b>Marco teórico</b> .....	<b>15</b>
La colaboración científica .....	15
Análisis del contexto institucional. El CONICET y su vinculación con las universidades nacionales .....	19
El Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB) .....	24
<b>Definición del problema</b> .....	<b>26</b>
Antecedentes .....	26
Preguntas de investigación .....	29
Fuente de datos primarios.....	29
Métodos y técnicas a emplear.....	30
<b>Resultados y discusión</b> .....	<b>33</b>
Productividad .....	33
Filiación geográfica .....	34
Filiación institucional .....	35
Coautoría .....	37
Redes de colaboración.....	38
<i>Colaboración entre autores</i> .....	38
<i>Colaboración internacional</i> .....	40
<i>Colaboración institucional</i> .....	41
<b>Conclusiones</b> .....	<b>44</b>
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>46</b>
<b>Apéndice</b> .....	<b>51</b>

## **Agradecimientos**

Al Dr. Gustavo Liberatore y al Lic. Andrés Vuotto, por el asesoramiento brindado y por la paciencia que supieron tenerme.

A la Lic. Victoria Di Césare, colega y amiga, por guiarme y aconsejarme desde los inicios de este trabajo.

A mi familia, porque su apoyo fue esencial a lo largo del camino.

A la universidad pública. La abrazamos y defendemos en cada instante.

A Fermín, por el amor, la comprensión y la compañía de siempre.

A Leandro, el hermano que me regaló la vida.

A Julieta, excelente profesional y aún mejor amiga.

A Jazmín, siempre presente a pesar de la distancia.

A Marisa, por haberme provisto con recursos para estudiar cuando más lo necesitaba.

A Hipatia, mi compañía indispensable.

*Ciencia y Técnica no son lujos de los que se puede prescindir sin consecuencias mayores, sino elementos esenciales de la independencia y soberanía nacionales.*

Jorge A. Sábato (1979)

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Distribución de frecuencias de los diez autores con mayor productividad</i> .....	33
Tabla 2. <i>Índice de productividad de Lotka</i> .....	33
Tabla 3. <i>Distribución de las diez principales instituciones de filiación de los autores</i> ..	36
Tabla 4. <i>Distribución de firmas por artículo</i> .....	37
Tabla 5. <i>Estructura de los clusters</i> .....	39
Tabla 6. <i>Filiación geográfica de los autores</i> .....	51
Tabla 7. <i>Distribución de firmas por institución</i> .....	51
Tabla 8. <i>Procedencia geográfica de las instituciones</i> .....	54
Tabla 9. <i>Productividad por autor</i> .....	57

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Productividad de los autores según el Índice de Lotka .....	34
<i>Figura 2.</i> Filiación geográfica de los autores .....	35
<i>Figura 3.</i> Niveles de filiación institucional .....	36
<i>Figura 4.</i> Procedencias institucionales de los investigadores IIB y vinculación con otras instituciones .....	37
<i>Figura 5.</i> Red de colaboración entre autores .....	39
<i>Figura 6.</i> Red de colaboración internacional .....	40
<i>Figura 7.</i> Mapa de densidad de las filiaciones geográficas.....	41
<i>Figura 8.</i> Red de colaboración institucional.....	42
<i>Figura 9.</i> Redes de colaboración entre instituciones argentinas .....	42
<i>Figura 10.</i> Cluster principal de instituciones extranjeras .....	43

## Listas de siglas y abreviaturas

### *Siglas y acrónimos de instituciones*

<b>ABC</b>	Advanced Biotechnology Center
<b>Advanta</b>	Centro de Biotecnología Advanta Semillas S.A.I.C.
<b>AgroParisTech</b>	Paris Institute of Technology for Life, Food and Environmental Sciences
<b>AgroSup Dijon</b>	Higher National Institute of Agricultural Sciences of Food and Environment
<b>AixMar Univ</b>	Aix-Marseille University
<b>Alberta Univ</b>	University of Alberta
<b>Amsterdam Univ</b>	University of Amsterdam
<b>AWRI</b>	The Australian Wine Research Institute
<b>Basel Univ</b>	University of Basel
<b>BGI</b>	Beijing Genomics Institute
<b>Bonn Univ</b>	University of Bonn
<b>Broad Inst</b>	Broad Institute of MIT and Harvard
<b>Burgundy Univ</b>	University of Burgundy
<b>California Univ</b>	University of California
<b>Cardiff Univ</b>	Cardiff University
<b>CAS</b>	Academy of Sciences of the Czech Republic
<b>CBGP</b>	Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas
<b>CBSG</b>	Centre for BioSystems Genomics
<b>CBS-KNAW</b>	Westerdijk Fungal Biodiversity Institute
<b>CEA</b>	French Alternative Energies and Atomic Energy Commission
<b>CEFOBI</b>	Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos
<b>CIC</b>	Comisión de Investigaciones Científicas
<b>CIDEFI</b>	Centro de Investigaciones de Fitopatología
<b>CIP</b>	International Potato Center
<b>Clev Clin</b>	Cleveland Clinic

<b>Clin 25</b>	Clínica 25 de Mayo
<b>CNEA</b>	Comisión Nacional de Energía Atómica
<b>CNPEM</b>	National Center for Research in Energy and Materials
<b>CONICET</b>	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
<b>CSIC</b>	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
<b>DeRuiter</b>	De Ruiter Seeds
<b>DOE</b>	Department of Energy Joint Genome Institute
<b>Edinburgh Univ</b>	University of Edinburgh
<b>Exeter Univ</b>	University of Exeter
<b>FaresTaie</b>	Instituto de Análisis Fares Taie
<b>FIBA</b>	Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas
<b>Florida Univ</b>	University of Florida
<b>Frig Ansel</b>	Frigorífico Anselmo
<b>GA</b>	General Atomics
<b>GENOSCOPE</b>	French National Sequencing Center
<b>Genova Univ</b>	University of Genova
<b>Glasgow Univ</b>	University of Glasgow
<b>Guelph Univ</b>	University of Guelph
<b>Hebrew Univ</b>	Hebrew University
<b>Helmholtz Centre</b>	German Research Center for Environmental Health
<b>HenrichHeine Univ</b>	Henrich Heine University Düsseldorf
<b>HIGA</b>	Hospital Interzonal General de Agudos
<b>Hokkaido Univ</b>	Hokkaido University
<b>IAL</b>	Instituto de Agrobiotecnología del Litoral
<b>IBBM</b>	Instituto de Biotecnología y Biología Molecular
<b>IBBP</b>	Institute of Plant Biology and Biotechnology
<b>IBR-CONICET</b>	Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario
<b>ICUAP</b>	Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla
<b>IFEVA</b>	Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas vinculadas a la Agricultura



<b>IHEP</b>	Institute of High Energy Physics
<b>IIB</b>	Instituto de Investigaciones Biológicas
<b>IIB-INTECH</b>	Instituto Tecnológico de Chascomús
<b>IIMYC</b>	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
<b>INBIOTEC</b>	Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología
<b>INDEAR</b>	Instituto de Agrobiotecnología de Rosario
<b>INFIVE</b>	Instituto de Fisiología Vegetal
<b>INIDEP</b>	Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
<b>INQUISUR</b>	Instituto de Química del Sur
<b>INRA</b>	French National Institute for Agricultural Research
<b>INTA</b>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>INTEMA</b>	Instituto de investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales
<b>Kaiserslautern Univ</b>	University of Kaiserslautern
<b>Kluyver Centre</b>	Kluyver Centre for Genomics of Industrial Fermentation
<b>KohIn Univ</b>	Köln University of Applied Sciences
<b>LaTrobe Univ</b>	La Trobe University
<b>Leeds Univ</b>	University of Leeds
<b>Leibniz Univ</b>	Leibniz University of Hannover
<b>Louisiana Univ</b>	Louisiana State University
<b>Lyon Univ</b>	University of Lyon
<b>Manaaki Whenua</b>	Manaaki Whenua-Landcare Research
<b>Manitoba Univ</b>	University of Manitoba
<b>McCain Arg</b>	McCain Argentina
<b>Melbourne Univ</b>	University of Melbourne
<b>Milan Univ</b>	University of Milan
<b>Minnesota Univ</b>	University of Minnesota
<b>Missouri Univ</b>	University of Missouri
<b>MPS</b>	Max Planck Society
<b>Mt Albert</b>	Mt. Albert Research Centre

<b>Nottingham Univ</b>	University of Nottingham
<b>Ohio Univ</b>	Ohio State University
<b>Paris Univ</b>	University of Paris
<b>Pasteur Inst</b>	Pasteur Institute
<b>Pernambuco Univ</b>	Federal University of Pernambuco
<b>Potsdam Univ</b>	University of Potsdam
<b>Ruhr Univ</b>	Ruhr University Bochum
<b>SantaCat Univ</b>	Federal University of Santa Catarina
<b>SaoPaulo Univ</b>	University of São Paulo
<b>Soochow Univ</b>	Soochow University
<b>StAndrews Univ</b>	University of St. Andrews
<b>Stockholm Univ</b>	Stockholm University
<b>Tartu Univ</b>	University of Tartu
<b>TelAviv Univ</b>	Tel Aviv University
<b>Texas Univ</b>	Texas A&M University
<b>Toronto Univ</b>	University of Toronto
<b>UA</b>	Universidad de Alicante
<b>UadeC</b>	Universidad Autónoma de Coahuila
<b>UAM</b>	Universidad Autónoma de Madrid
<b>UB</b>	Universidad de Barcelona
<b>UBA exactas</b>	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
<b>UBA ffyb</b>	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica
<b>UCM</b>	Universidad Complutense de Madrid
<b>UDC</b>	Universidad de Coruña
<b>UENF</b>	Universidad Estatal del Norte Fluminense
<b>ULE</b>	Universidad de León
<b>ULL</b>	Universidad de La Laguna
<b>Ulm Univ</b>	Ulm University
<b>UM</b>	Universidad de Murcia

<b>UMC</b>	University of Mogi das Cruzes
<b>UMH</b>	Universidad Miguel Hernández
<b>UNAB</b>	Universidad Andrés Bello
<b>UNC</b>	Universidad Nacional de Córdoba
<b>UNCUYO fcm</b>	Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Médicas
<b>UNIGE</b>	Genova University
<b>UNLP agro</b>	Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
<b>UNLP exactas</b>	Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Exactas
<b>UNLU basicas</b>	Universidad Nacional de Luján. Departamento de Ciencias Básicas
<b>UNMDP fca</b>	Universidad Nacional de Mar Del Plata. Facultad de Ciencias Agrarias
<b>UNMDP fceyn</b>	Universidad Nacional de Mar Del Plata. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
<b>UNMDP fi</b>	Universidad Nacional de Mar Del Plata. Facultad de Ingeniería
<b>UNQ</b>	Universidad Nacional de Quilmes
<b>UNRN</b>	Universidad Nacional de Rio Negro
<b>UNS</b>	Nice Sophia Antipolis University
<b>US</b>	Universidad de Sevilla
<b>USAL</b>	Universidad de Salamanca
<b>Utah Univ</b>	University of Utah
<b>UTALCA</b>	Universidad de Talca
<b>UZH</b>	Zürich-Basel Plant Science Center
<b>Verona Univ</b>	University of Verona
<b>VictorSegalen Univ</b>	Victor Segalen University
<b>Wageningen Univ</b>	Wageningen University
<b>WestSydney Univ</b>	Western Sydney University
<b>Wroclaw Univ</b>	University of Wroclaw

**Abreviaturas de países (según normas ISO 3166-1 alfa 3)**

ALE	Alemania
ARG	Argentina
AUS	Australia
BRA	Brasil
CAN	Canada
CL	Chile
CN	China
CZ	República Checa
ESP	España
EST	Estonia
EUA	Estados Unidos
FRA	Francia
GAL	Gales
ING	Inglaterra
ISR	Israel
ITA	Italia
JAP	Japón
MEX	Mexico
NL	Países Bajos
NOR	Noruega
NZ	Nueva Zelanda
PER	Perú
POL	Polonia
SCO	Escocia
SUE	Suecia
SUI	Suiza

## Introducción

El presente trabajo se encuentra dirigido a analizar la colaboración científica del Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB) de la ciudad de Mar del Plata. Esta propuesta de investigación fue innovadora ya que no existen estudios anteriores que analicen la colaboración científica en este instituto. El IIB es un organismo con más de cuarenta años de trayectoria en el campo de la Biología, y desarrolla sus investigaciones como unidad ejecutora del CONICET desde 2007.

Esta investigación se inserta dentro de las líneas de trabajo del grupo *ESI* de la Facultad de Humanidades UNMDP (OCA 629/2008). El proyecto vinculado a esta tesis se denomina “La organización y representación del conocimiento como campo de aplicación en contextos científicos y tecnológicos: utilización de metodologías para evaluación y visualización de la producción intelectual en ambientes académicos y profesionales”.

En la primera parte se desarrollan las nociones básicas de la colaboración científica; principalmente, su definición conceptual y su injerencia en el desarrollo de la ciencia. Además, se expone el contexto institucional en el que se inserta esta investigación, y la vinculación del IIB con el CONICET como Unidad Ejecutora.

En la segunda parte se detallan los principales antecedentes de trabajos realizados que poseen alguna vinculación con esta investigación, ya sea por la disciplina que abordan o por la metodología que emplean. Asimismo se desarrollan las principales preguntas de investigación y las fuentes de datos y métodos utilizados.

En la tercera parte se exponen los resultados finales y la interpretación de los datos arrojados durante el transcurso de la investigación. Finalmente, se afirman las principales conclusiones a las que se han arribado en base a los resultados obtenidos.

## Objetivos

### ***Objetivo general***

- Estudiar la colaboración científica del IIB generada entre autores, instituciones y países.

### ***Objetivos específicos***

- Determinar el índice de co-autoría y su comparación en ámbitos internacionales;
- Evaluar los niveles de internacionalización de la investigación desarrollada en el Instituto por medio del origen geográfico de los autores firmantes;
- Observar las instituciones involucradas y la posible existencia de redes de colaboración estables y/o consolidadas;
- Analizar los niveles de productividad del período de tiempo propuesto y su posible relación con los índices de colaboración alcanzados.

## **Marco teórico**

En este apartado se desarrollan, primeramente, las nociones conceptuales básicas de la colaboración científica y su importancia en el estudio de la producción científico-académica. Luego, se hace mención del contexto institucional de esta investigación. Se expondrán los acontecimientos más relevantes en la historia del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET), desde su fundación hasta el momento de redacción de esta tesis; además se describirán las características de su estructura organizativa y los puntos de vinculación que tiene con las universidades nacionales. El apartado finaliza con el desarrollo de la historia del IIB, su correlación con el CONICET como Unidad Ejecutora, los grupos de investigación que allí trabajan y los organismos de los que recibe financiamiento.

### ***La colaboración científica***

La colaboración científica ha sido uno de los rasgos más distintivos en la evolución del trabajo científico a lo largo de las últimas décadas. Se puede definir como “la interacción entre dos o más científicos, la cual tiene lugar dentro de un contexto social y permite compartir significado y completar tareas con respecto a una meta superior mutuamente compartida” (Sanchez, Schmidt & Obiol, 2016: 37). En este fenómeno inciden una serie de factores vinculados fundamentalmente al carácter de institución social que posee la ciencia donde su avance se vincula, en gran medida, a las interacciones entre los actores involucrados. Ya en los años sesenta, los trabajos bibliométricos pioneros de Derek De Solla Price (1963) planteaban la colaboración entre investigadores como una parte central de su actividad y destacaban que estos vínculos solían traspasar los límites formales e institucionales que enmarcan la actividad científica. En los últimos años la colaboración en ciencia ha crecido notablemente, especialmente en las ciencias experimentales y naturales. Hacer ciencia en colaboración se traduce muchas veces en un mayor éxito en la investigación, medido a través del prestigio de las revistas en donde son publicados los avances y de la cantidad de citas que reciben.

El Análisis de Dominio como paradigma de la Ciencia de la Información afirma la necesidad de estudiar los campos del conocimiento científico como comunidades discursivas, transversales a la división social del trabajo (Hjorland, 2002). La estructura del conocimiento, los patrones de cooperación en su creación y sus sistemas de organización deben pensarse en base a dichas comunidades y a su rol en la sociedad.

El análisis de dominio permite comprender las funciones explícitas e implícitas de la información y determinar los mecanismos que operan en torno a ella.

El grado de cooperación en una comunidad científica depende de qué tan abierta o cerrada esté para participar en proyectos de investigación con otros colegas nacionales o extranjeros, y con los de otras especialidades. Bajo la expresión "colaboración en ciencia" se incluye una amplia gama de relaciones y actividades conjuntas entre grupos de investigación e instituciones en las que la magnitud y naturaleza de la contribución puede ser muy variable (Sancho et. al., 2006; Sonnenwald, 2007). Los organismos que formulan políticas científicas trabajan para promover la colaboración a través de proyectos de investigación que la fomenten o mediante estructuras de actividad científica cooperativa. Su máxima expresión se puede encontrar en iniciativas de *Big Science* donde trabajan cientos, e incluso miles de científicos de distintas áreas, instituciones o países. Para estudiar este fenómeno, Ortoll, Canals, García & Cobarsí (2014) proponen un conjunto de parámetros para el análisis de la colaboración científica en proyectos de *Big Science*. En la actualidad, la colaboración científica se ha convertido en un elemento central de la actividad investigadora, por lo que el análisis de sus motivaciones, impacto y consecuencias ha sido un tema estudiado con especial interés (Beaver & Rosen: 1979a y 1979b; Beaver, 2001; Wagner & Leydesdorff, 2005; Perianes-Rodríguez, Olmeda-Gómez & Moya-Anegón, 2010; González-Alcaide & Gómez-Ferri, 2014 y 2018).

Existe una amplia bibliografía dedicada al estudio de este fenómeno mereciendo la atención de numerosos autores (Katz & Martin, 1997; González Alcaide & Gómez Ferri, 2014; Villanueva-Felez, Fernández-Zubieta & Palomares-Montero, 2014; Aguado-López & Becerril-García, 2016; Sebastián, 2004; Cummins & Kiesler, 2005; Hara, Solomon, Kim & Sonnenwald, 2003). A continuación se ofrece una síntesis de las principales motivaciones que mueven a los científicos a desarrollar su trabajo de manera colaborativa:

- La existencia de políticas (ya sea a nivel institucional o estatal) que promueven que las actividades científicas se realicen en colaboración con otros investigadores, grupos, organismos o países;
- El deseo de los investigadores de incrementar su visibilidad y prestigio en el campo disciplinar que les compete;
- La creciente demanda de ajuste y racionalización de la mano de obra científica;
- El cambio en las fuentes de financiación;



- La complejidad y el costo del equipamiento para investigar, lo cual lleva a los científicos a compartir insumos;
- El avance de las disciplinas científicas en términos de especialización y profesionalización, que torna necesario para el investigador adquirir más conocimientos para poder hacer avances significativos, lo cual es factible de lograr compartiendo conocimiento con otros investigadores;
- La formación de recursos humanos, que lleva a los jóvenes investigadores a publicar trabajos con científicos que poseen una trayectoria ya consolidada;
- El surgimiento de campos de trabajo interdisciplinarios, que impulsa a los investigadores a trabajar en colaboración con otros provenientes de diferentes ámbitos de la ciencia;
- El interés de los científicos por alcanzar un fin común de forma rápida y eficiente;
- El reconocimiento de una comunidad global a partir de la internacionalización de determinadas problemáticas científicas;
- La inclusión de nuevas plataformas de comunicación virtual en línea; a partir de la década del 2000 los autores que han trabajado el tema comienzan a hablar de “ciberinfraestructura” y plataformas *eScience* para la investigación en colaboración entre autores situados geográficamente en lugares remotos (Birnholtz, 2007).

La madurez de un campo científico se acentúa en la medida en que los investigadores interactúan y generan nuevos conocimientos en conjunto. Por tal motivo, la colaboración científica es un indicador esencial para establecer el nivel de desarrollo de las áreas disciplinares. Asimismo, permite identificar el grado de coordinación entre los actores participantes en la actividad científica (Sanchez, Schmidt & Obiol, 2016; Miguel, Chinchilla-Rodríguez, González & Moya-Anegón, 2012).

Dentro de los sistemas de ciencia y tecnología, la evaluación de los grados e intensidad de la colaboración comienza a ser un factor cada vez más importante de cara a establecer la calidad de la investigación, su grado de apertura y niveles de visibilidad (Ortoll et al., 2014; Sanz-Casado, De-Filippo & Marugán, 2014). La colaboración científica implica un entramado de investigadores, grupos de trabajo, organismos y actividades que interactúan dinámicamente y en relación con su entorno (disciplinar, geográfico, institucional, etcétera). En un contexto de toma de decisiones,

identificar los actores y dinámicas de colaboración es fundamental para definir dónde se encuentran las fortalezas y las debilidades de un sistema científico.

Sonnenwald (2007) define cuatro estadios para el estudio de la colaboración en ciencia, que enmarcan el surgimiento de factores que intervienen en este proceso:

- La *etapa fundacional*, que refiere a las circunstancias y elementos que propician el inicio de la colaboración científica. En esta instancia se identifican cinco categorías de factores: científicos, políticos, socioeconómicos, accesibilidad a los recursos y redes sociales y factores personales.
- La *etapa de formulación*, donde los científicos definen el trabajo en colaboración a realizar. Éste se verá influenciado por una serie de cuestiones, a saber: visión de investigación, objetivos y tareas; estructura organizacional y liderazgo; uso de las tecnologías de la información y la comunicación; y propiedad intelectual y otros aspectos legales.
- La *etapa de sostenimiento*, relacionada con la necesidad de garantizar el soporte durante el transcurso de la investigación en orden de alcanzar los objetivos establecidos y hacer frente a los desafíos y eventuales problemas que pudieran surgir. Estos desafíos pueden ser identificados a través de la puesta en marcha de una evaluación donde se analizan la estructura organizacional y las tareas establecidas, como así también los procesos de comunicación y aprendizaje.
- La *etapa de conclusión*, en la que emergen los logros del trabajo en colaboración, donde pueden observarse distintos tipos de resultados y en la que la publicación y diseminación de los conocimientos abordados ayudan a otros investigadores a su propia labor en colaboración.

Los análisis basados en indicadores de colaboración utilizan, principalmente, los datos aportados por las firmas de los artículos: nombres de los autores, instituciones de filiación, origen geográfico y niveles de liderazgo. El estudio de la colaboración en las publicaciones permite definir una red de coautorías que son reflejo de vínculos profesionales entre los investigadores, grupos de investigadores e instituciones. La coautoría constituye el indicador más sólido para medir la colaboración científica, ya que éste representa la vinculación más tangible y directa existente entre investigadores. La coautoría refleja de forma directa la responsabilidad de un grupo de investigadores sobre un conocimiento generado, con las implicancias éticas y morales que conlleva. La observación de este conjunto de datos en una comunidad de investigadores permite establecer las interacciones y estrategias colaborativas

existentes, las cuales determinan, en gran medida, la configuración de los campos científicos.

Generalmente se asume que el incremento de la cantidad de autores en las publicaciones refleja un crecimiento en la colaboración científica; esto no necesariamente es así. Existen numerosos casos donde la coautoría constituye un indicador imparcial y no refleja la participación de todos los involucrados en la investigación. Un ejemplo de esto es la aparición de “autores honoríficos”, esto es, investigadores con prestigio que son mencionados en las publicaciones para garantizar una mayor visibilidad, conseguir recursos económicos o hacer un intercambio de favores, pero que poco o nada han aportado al desarrollo de esos trabajos. También se da el caso de las autorías fantasma, donde se omite la mención de autores que han tenido algún tipo de participación en el transcurso de la investigación. De estos conflictos de autoría se desprenden también las discusiones por el orden de aparición de los datos de los autores para la publicación del artículo.

### ***Análisis del contexto institucional. El CONICET y su vinculación con las universidades nacionales***

Argentina posee una fuerte tradición en el desarrollo científico y tecnológico, alcanzando resultados tempranos si se lo compara con el resto de los países en América Latina a partir de la década del cincuenta. En este desarrollo se puede encontrar una fuerte presencia del Estado, que responde a lo que se dio a conocer como *pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología*, con referentes como Jorge Sábato, Amilcar Herrera y Oscar Varsavsky, entre otros, y que dio pie a la generación de estrategias de vinculación entre los agentes políticos, empresariales y académicos para alcanzar el desarrollo en ciencia y tecnología (Albornoz, 2004: 82). En este sentido destaca el modelo del triángulo de las interacciones elaborado por Sábato (1979) y la teoría de la “triple hélice” desarrollada por Etzkowitz y Leydesdorff (2000), pensados para explicar y dar curso al desarrollo científico-tecnológico.

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) fue creado en 1958 en el marco de un proceso de institucionalización de la ciencia a nivel nacional. Inicialmente, el desarrollo del CONICET y de numerosos institutos creados en la década del cincuenta respondió a la necesidad de incluir el desarrollo científico en las agendas políticas estatales más que a la satisfacción de una demanda en el sector productivo. Esta situación cambiaría a partir de 1996, con la creación de los

fondos FONCYT y FONTAR destinados al financiamiento de proyectos de investigación y a la modernización del sector productivo. El objetivo principal del CONICET fue la promoción, coordinación y orientación de actividades de investigación en las ciencias puras y aplicadas, valiéndose para ello de tres instrumentos principales: la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico (CIC), las becas doctorales y posdoctorales para la formación de investigadores y el financiamiento de equipos y publicaciones. Respecto a su política de evaluación, ésta se ajustó desde el principio a criterios de investigación científica, lo cual conllevó una gran dificultad para evaluar la investigación tecnológica y las ingenierías (Oregioni & Sarthou, 2013: 37). Las universidades nacionales y el CONICET son las instituciones con mayor partida presupuestaria y de recursos para el desarrollo en ciencia y tecnología en Argentina. Un instrumento de gran importancia para fortalecer el vínculo de estos organismos fue la regulación de la carrera de investigador. La posibilidad de que los investigadores desarrollaran su trabajo en cualquier ámbito permitía apoyar tanto a los investigadores individuales como a las instituciones, entre ellas las universidades nacionales.

Inevitablemente, a lo largo de su trayectoria el CONICET atravesó una serie de etapas críticas derivadas del contexto sociopolítico del país, la cual incidió en su relación con las universidades. En el transcurso de la última dictadura militar, por ejemplo, un decreto firmado en 1981 integraba a los objetivos de CONICET la ejecución de investigaciones científico-tecnológicas, proceso que se vio afectado además por un crecimiento desproporcionado de la superestructura administrativa. Esta situación, sumada a la cesantía de un centenar de investigadores por persecución ideológica y a la reubicación de actividades científicas y tecnológicas en otras instituciones, tuvo como consecuencia un alejamiento significativo del organismo respecto a las universidades nacionales (Oregioni & Sarthou, 2013: 37). No obstante, este panorama comenzó a revertirse con la vuelta de la democracia a partir de 1983, donde el CONICET pasó a integrar la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) y se estableció como prioridad la recuperación del vínculo con las universidades nacionales.

Años más tarde, el sistema científico tecnológico de nuestro país no fue ajeno al período de grandes reformas y fluctuaciones económicas que se iniciaron en la década del noventa y que desencadenaron en el 2001 la peor crisis socioeconómica de la historia argentina. Durante los noventa, el congelamiento de vacantes, las restricciones presupuestarias y la migración de científicos al exterior (proceso conocido como “fuga de cerebros”) se tradujeron en un estancamiento de los grupos de investigadores y una disminución en la cantidad de becarios. Cuando, a mediados

de 2002, se puso fin al régimen de convertibilidad que establecía la paridad cambiaria, la inversión en dólares se redujo abruptamente (un 67% menor a la inversión del año anterior), generando graves repercusiones en el sistema científico: disminución del rendimiento del subsidio otorgado a los proyectos, dificultad para acceder a bibliografía y equipamientos del exterior, depreciación del salario de los investigadores, entre otras. Para hacer frente a la devaluación el gobierno optó por adoptar una serie de medidas tales como: aumentar la inversión en I+D, incrementar la partida presupuestaria de créditos externos para ajustar los subsidios, solicitar un préstamo al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para afrontar los costos de publicación en revistas y bases de datos internacionales, y la consecuente creación de la Biblioteca Electrónica del MINCYT (Miguel y de Moya-Anegón, 2009).

En 2018 el CONICET estaba integrado por 9.236 investigadores, 10.092 becarios doctorales y de posgrado, 2.553 profesionales y técnicos de apoyo y 1.584 administrativos. Su red institucional se encuentra conformada por cuatro estructuras organizativas específicas: las Unidades Ejecutoras (UE), las Unidades Asociadas (UA), los Centros Científicos Tecnológicos (CCT) y los Centros de Investigaciones y Transferencia (CIT). Las UE son centros o instituciones consideradas unidades de servicios, que realizan tareas de investigación científica, tecnológica o de desarrollo, organizadas en varias líneas de trabajo. Para su funcionamiento se designa a un director, elegido mediante un concurso público por un período determinado de tiempo; a un vicedirector y a un consejo directivo, ambos seleccionados por el Personal Científico y Tecnológico del CONICET y por los investigadores en planta permanente de mayor dedicación a la actividad científica. Las UE, a su vez, se dividen en tres tipos:

- Centros de Servicios: instalaciones equipadas con recursos tecnológicos y humanos que brindan asesoramiento a miembros tanto internos como externos del organismo;
- Unidades Ejecutoras en Red: asociaciones de investigadores conformadas en lugares de trabajo denominados *nodos*, cuyo objetivo es llevar a cabo labores de investigación y desarrollo específicos y capacitar recursos humanos en su especialidad (se encuentran vinculados por una temática científica común, por lo que mantienen una interacción directa y periódica);
- Centros de Investigación Multidisciplinarios: espacios pensados para el desarrollo científico a nivel regional, integrados por grupos de investigación de acuerdo con diversas disciplinas.

Por otra parte, las UA son entidades que poseen un convenio con CONICET pero mantienen la autonomía de su estructura técnica y administrativa. CONICET no tiene una responsabilidad económica con éstas, aunque sí realiza una inversión puesto que en ellas trabajan numerosos investigadores, personal de apoyo y becarios.

Los CCT fueron creados en el 2006 como espacios de generación de iniciativas locales y regionales, para una mayor eficiencia en la instrumentación de políticas a nivel nacional. Entre sus labores se encuentra:

- a) Contribuir a interrelacionar las Unidades Ejecutoras (UE) y los grupos de investigación en la zona de su inserción;
- b) Brindar servicios de apoyo prioritariamente a las Unidades Ejecutoras y los grupos de investigación formalmente vinculados, y también a terceros;
- c) Articular y mantener relaciones de cooperación y difusión con la comunidad (CONICET, 2018).

Los CIT, por último, fueron pensados como programas de fortalecimiento institucional regional, y buscan promover la conformación y consolidación de grupos de investigación orientados a la generación y transferencia de conocimientos mediante la promoción activa de la radicación de investigadores formados, como así también la formación de becarios doctorales y postdoctorales.

En 2018 la red institucional del CONICET estaba integrada por 249 Unidades Ejecutoras, 13 Centros de Investigación y Transferencia, 1 Centro de Investigación Multidisciplinario y 15 Centros Científicos y Tecnológicos. Mar del Plata cuenta con cinco Unidades Ejecutoras: el Instituto de Investigación en Materiales (INTEMA), el Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB), el Instituto de Investigaciones Físicas de Mar del Plata (IFIMAR), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC) y el Instituto de Geología y Costas del Cuaternario (IGCC); todas estas instituciones son de doble dependencia (CONICET-UNMdP). Los profesionales de estos organismos pertenecen a la Carrera de Investigador, Carrera de Personal de Apoyo y becas.

Los cargos a los que pueden acceder los investigadores son de tres tipos (Sleimen, 2015: 156-157):

- Carrera del Investigador Científico y Tecnológico: destinada a favorecer la dedicación exclusiva de los investigadores a la actividad científica y tecnológica. Su distribución busca complementar el accionar de las universidades y los distintos organismos académicos, científicos y tecnológicos

nacionales. La estructura de cargos es, en orden ascendente: *Investigador Asistente, Adjunto, Independiente, Principal y Superior*.

- Carrera de Personal de Apoyo: busca brindar respaldo técnico calificado a los grupos de investigación. La estructura de cargos en orden ascendente es: *Profesional Principal, Profesional Adjunto, Profesional Asistente, Técnico Principal, Técnico Asociado, Técnico Asistente y Técnico Auxiliar*.
- Becas: se encuentran agrupadas en siete categorías: *doctorales*, que se otorgan de manera excluyente para la realización de posgrados acreditados por la CONEAU; *post doctorales*, para financiar parcialmente estadías breves en el exterior; *externas*, cuya finalidad es promover la capacitación de investigadores jóvenes del CONICET en centros de investigación de excelencia del exterior; *en empresa*, que buscan promover la tarea de investigación en el ámbito empresarial y facilitar la inserción laboral de investigadores en el sector privado, facilitar la transferencia de proyectos de investigación originados en el sector público y en etapas previas al desarrollo y vincular la actividad empresarial con el sector público; *de reinserción*, para quienes desean regresar y radicar sus investigaciones en el país; y *cofinanciadas*, erogadas y financiadas en acuerdo con algunas universidades –públicas y/o privadas- o con instituciones gubernamentales, mediante convenios.

En cuanto a las evaluaciones, en todos los casos son llevadas a cabo por investigadores designados mediante un sistema de selección por pares.

La vinculación del CONICET con las universidades nacionales cobra gran importancia si se tiene en cuenta la cantidad de personal de dicha organización que se encuentra desarrollando labores de investigación en una institución universitaria. Entre las funciones declaradas por el CONICET se menciona el fomento para la creación y financiamiento de laboratorios, institutos y centros de investigación en universidades y otras instituciones oficiales o privadas bajo su dependencia. Además, asegura otorgar pasantías y becas para la capacitación de graduados universitarios o para la realización de labores específicas, en el país y en el extranjero. Otra de sus funciones incluye el asesoramiento a organismos públicos o privados de su dependencia, incluyendo también, por consiguiente, a las universidades. Otro aspecto destacable tiene que ver con los convenios firmados por CONICET para la radicación de investigadores en universidades nacionales, en líneas específicas prioritarias o de vacancia.

## ***El Instituto de Investigaciones Biológicas (IIB)***

El IIB es un centro de investigación abocado a la generación de conocimiento científico, la innovación y el desarrollo tecnológico en bioquímica y biología celular y molecular, por medio de actividades de investigación, transferencia, docencia y formación de Recursos Humanos. Emplazado en la ciudad de Mar del Plata, este organismo se encarga de afianzar desarrollos científicos vinculados principalmente con la investigación biológica básica y formar recursos humanos en el ámbito de la enseñanza universitaria de grado y postgrado. Fue creado en el año 1978 con dependencia inicial del Rectorado de la UNMDP y luego de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), funcionando como una unidad sub-académica. La labor docente de este instituto comprende la formación de jóvenes investigadores que se encuentran realizando tesis doctorales o cursos de posgrado, además de dictar varias materias en la FCEyN, en las Licenciaturas en Ciencias Biológicas y Ciencias Químicas e Ingeniería de Alimentos.

A partir del año 2006, desde CONICET se promueve la creación de nuevas UE (con la sugerencia de denominarlas institutos) que en lo posible se conformaran como entidades de doble dependencia junto a universidades nacionales u organismos de ciencia y tecnología nacionales e internacionales (Res. CONICET N° 995). En este contexto, el 27 de diciembre de ese año el CONICET y la UNMDP firmaron un convenio de complementación recíproca (OCS 2201/07) para la promoción y ejecución de tareas de investigación. En el marco de dicho convenio, el 19 de junio de 2007 se aprobó la creación del IIB como Unidad Ejecutora de doble dependencia, UNMDP-CONICET.

Actualmente, el Instituto está conformado por 7 grupos de investigación reconocidos por la FCEyN: *Degradación de Proteínas; Bioquímica y Biología Molecular de Microorganismos y Espermatozoides; Bioquímica Vegetal; Biología Molecular; Fisiología Molecular e Integrativa; y Fisiología del Estrés en Plantas y Biología de Mitocondrias*. Las líneas de investigación actuales corresponden a la Bioquímica y Biología Molecular, la Biología Molecular de Plantas, la Biología Celular, la Microbiología y Microbiología Ambiental y las Moléculas Bioactivas, entre otros. La financiación de sus actividades corre por cuenta de la UNMDP y por los subsidios que reciben los investigadores de diversas agencias de promoción científica nacionales e internacionales mediante proyectos y becas de investigación. Sleimen (2015) detecta, como organismos financiadores de la actividad del IIB, a la propia UNMDP, el CONICET, la CIC, la Fundación Antorchas, la Agencia Nacional de Promoción



Científica y Tecnológica, y la International Foundation for Science de Suecia, principalmente.

## Definición del problema

Habiendo desarrollado los principales aspectos teóricos y coyunturales que atraviesan el presente trabajo, en esta sección se mencionan los antecedentes más relevantes de estudios vinculados al objeto de esta investigación, ya sea por los ámbitos disciplinares que se analizaron o por las herramientas metodológicas que se han utilizado para su estudio. Luego, se expondrán las principales preguntas que motivaron el desarrollo de este trabajo y las particularidades de la fuente primaria donde se extrajeron los datos a analizar. Finalmente, se hará mención de las técnicas y métodos empleados para arribar a los resultados.

### **Antecedentes**

El estudio de la colaboración cobró especial relevancia a partir del siglo XX con la conformación de la Bibliometría como disciplina científica. Entre los trabajos pioneros en esta materia se encuentra el de Alfred Lotka (1926), quien formuló la Ley de Crecimiento Exponencial, que permitía identificar el incremento de la producción científica vinculada con la investigación en colaboración. Otro trabajo precursor en este sentido fue el de Derek de Solla Price (1963) titulado "Little Science, Big Science", donde identifica el incremento de trabajos publicados con co-autores y la existencia de redes informales de cooperación entre investigadores, denominados *colegios invisibles*. Caben destacar además los aportes realizados por Robert K. Merton, Warren O. Hagstrom, Diana Crane, Eugene Garfield, Henry Small, Belver C. Griffith y Harriet Zuckerman, provenientes de la Sociología de la Ciencia y de la Historia de la Ciencia (González-Alcaide & Gómez-Ferri, 2014).

Los trabajos que analizan la colaboración científica brindan la posibilidad de visualizar la red de instituciones y grupos de investigadores que forman parte de la actividad científica. Katz & Martin (1997) mencionan las ventajas del análisis de la coautoría como indicador de la colaboración científica. Primero, al ser un dato invariable y verificable, cualquiera puede repetir los resultados y cerciorar su fiabilidad. Segundo, es relativamente poco costoso y muy práctico a la hora de analizar cuantitativamente la colaboración científica. Además, el estudio de la coautoría puede comprender grandes volúmenes de datos, siendo sus resultados mucho más significativos que los arrojados por estudios de caso. Por último, estos trabajos podrían incidir en la colaboración científica a largo plazo. Es destacable la importancia de este tipo de estudios si se tiene en cuenta que la colaboración a nivel internacional está

cambiando radicalmente la estratificación estructural de las ciencias (Leydesdorff, Wagner, Park & Adams, 2013).

También se ha analizado la injerencia de la colaboración científica a la hora de evaluar a los investigadores y, en este sentido, los motivos que llevan a los científicos a trabajar de forma cooperativa. Zamora-Bonilla & González de Prado Salas (2014) estudian el fenómeno de la co-autoría vinculada a la colaboración científica, y los factores que llevan a los investigadores a fusionar sus contribuciones en vez de trabajar por separado. Por su parte, González-Alcaide & Gómez-Ferri (2018) determinan las barreras que dificultan el trabajo en colaboración en el sistema científico español, mediante una encuesta administrada a una muestra de investigadores diferenciados por ramas del conocimiento, categorías académicas y sexo.

Tanto en Latinoamérica como en nuestro país los estudios sobre colaboración científica y su impacto en el desarrollo de la actividad de investigación son escasos y dispersos en términos de las áreas temáticas estudiadas y las metodologías de análisis utilizadas. A nivel regional, una investigación realizada por Sancho, Morillo, De Filippo, Gómez & Fernández (2006) detecta una serie de identificadores de colaboración científica presentes en artículos de 24 países de América Latina y el Caribe publicados en revistas científicas a nivel internacional firmados por autores de dos o más instituciones, en el período 1999-2002. Estas publicaciones presentan la particularidad de pertenecer a la denominada *corriente principal* de la ciencia y, por lo tanto, contar con una importante difusión y visibilidad al haber sido publicadas en las revistas más prestigiosas de su especialidad.

Asimismo, Russell, Ainsworth, del Río, Narváez-Berthelemot & Cortés (2007) analizan los niveles de colaboración dados entre investigadores latinoamericanos a través de la fuente *Science Citation Index* versión WoS entre los años 1975 y 2004. Los resultados revelan una evolución paulatina en la cantidad de publicaciones y en el grado de colaboración científica a nivel intra-regional, especialmente en los países más pequeños de América Latina.

Otro estudio (De Filippo, Morillo & Fernández, 2008) indaga en las temáticas prevaletentes en los trabajos publicados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en colaboración con investigadores de Latinoamérica, detectando así las redes científicas formadas a su alrededor (el CSIC es la institución española que más colabora con la región); esta colaboración se da especialmente con las universidades y en las áreas de Física y Química. La importancia de la colaboración

entre estos actores queda demostrada en la relación dada entre el impacto y el número de países firmantes.

Por otra parte, Machado, Jiménez & Villarraga (2016) analizan la producción científica colombiana alojada en la base de datos *Scielo Citation Index*; entre los aspectos estudiados de este volumen de información se encuentra el grado de colaboración de sus autores. Los resultados indican un incremento de la producción acompañado de un crecimiento de la colaboración, particularmente a nivel internacional, siendo España el principal país colaborador de Colombia. Otro estudio llevado a cabo por Stumpf, Vanz, Moura & Caregnato (2016) evalúa la producción científica del estado de Rio Grande do Sul, Brasil, indexada en WoS entre 2000 y 2010, siendo la colaboración uno de los indicadores empleados en el estudio. Los resultados evidencian el notable incremento de las publicaciones, especialmente de los artículos científicos. Además, las Ciencias Biológicas son una de las áreas disciplinares más importantes en el trabajo de investigación, junto con las Ciencias de la Salud, las Agropecuarias e Ingeniería. Prevalece la colaboración institucional a nivel nacional, mientras que en el plano internacional figuran Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido y Argentina como principales socios académicos. Otro estudio (Franz Hoppen, Santin, Vargas Corrêa & Souza Vanz, 2017) remarca la importancia de las Ciencias Biomédicas como campo de investigación en Brasil reflejada en la producción que se encuentra en WoS. Allí se analiza la distribución geográfica de la producción y colaboración científica en esta área disciplinar, demostrando la incidencia que la proximidad geográfica tiene sobre dichas variables.

En el ámbito nacional resulta de gran relevancia el trabajo realizado por Miguel & de Moya-Anegón (2009), quienes desarrollaron un conjunto de indicadores cuantitativos para la evaluación de la actividad científica argentina; este trabajo analiza, entre otros, la colaboración sectorial, institucional e internacional tomando como eje central a CONICET, y su influencia sobre la visibilización del conocimiento científico. Además, Miguel, de Moya-Anegón & Herrero-Solana (2006) realizan un análisis de la producción de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata alojada en el *Science Citation Index*, para dar cuenta de lo complejo que resulta identificar un perfil científico y patrones de colaboración definidos en las universidades nacionales; la metodología propuesta por este estudio demuestra ser una herramienta válida para determinar estos aspectos. Otro estudio (Miguel, Chinchilla-Rodríguez, González & Moya-Anegón, 2012) propone una serie de contribuciones metodológicas para el estudio de las dinámicas de colaboración

científica, analizando y estableciendo una comparativa entre los *inputs* (propuestas de investigación) y los *outputs* (publicaciones científicas).

En el ámbito local se destaca el trabajo de investigación realizado por Sleimen (2015), el cual analiza la producción científica de las universidades e institutos de investigación de Mar del Plata indizada en la corriente principal. De las instituciones marplatenses estudiadas, las más productivas exhiben vínculos locales, nacionales e internacionales (p. 419).

De la búsqueda bibliográfica realizada se concluye que son escasos los antecedentes de estudios de la colaboración científica en el campo de la Biología. El rastreo de bibliografía sobre colaboración centrada en esta área resultó mayormente infructuoso. Queda así en evidencia que este tipo de estudios resultan escasos en la disciplina, probablemente a raíz de la dificultad que existe para acotar un dominio de estudios de tal magnitud.

### ***Preguntas de investigación***

Luego del abordaje contextual realizado, y en función de los objetivos propuestos, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el índice de co-autoría que registra el IIB y cómo se ubica internacionalmente en el cálculo de este indicador para el área temática?
- ¿Cuáles son los principales rasgos de la colaboración en términos geográficos e institucionales? ¿Es posible identificar patrones?
- ¿Cuál ha sido su evolución y su relación con la productividad?

### ***Fuente de datos primarios***

Las bases de datos y otras fuentes de información son una herramienta de gran importancia para determinar las características de la actividad científica y medirla bajo diferentes parámetros. Desde su creación las bases de datos de literatura científica *SCOPUS*, de *Elsevier*, y *Web of Science (WoS)*, de *Clarivate Analytics*, se consolidaron como las fuentes más importantes en la denominada corriente principal de la ciencia.

El acceso a los datos para este tipo de estudios por fuera de la corriente principal presenta grandes dificultades. En el caso de la fuente *Scielo*, por ejemplo, el motor de búsqueda posee grandes limitaciones en comparación a los motores de búsqueda de

WoS y Scopus; la recuperación de resultados acarrea una cantidad considerable de datos no pertinentes al objeto de investigación. Por otra parte, los registros sólo pueden ser exportados en HTML, y en este formato resulta imposible establecer una categorización de campos para su análisis (tales como autor, fuente, filiación institucional, etcétera). Una situación similar se da con *Redalyc*, que ofrece escasos filtros de búsqueda y no contempla, entre éstos, a la filiación institucional de los autores, dato fundamental cuando se pretende analizar la colaboración científica. Asimismo, no permite exportar registros en conjunto, sino de forma individual. No obstante, más allá de las problemáticas mencionadas, el principal obstáculo radica en que el grueso de la producción de los campos disciplinares analizados se publica casi exclusivamente en revistas de corriente principal. Esta situación se ve reflejada en la bibliografía de los autores cargada en el sitio web del IIB en CONICET: casi la totalidad de esta producción se publicó en revistas indizadas en WoS.

Por lo expuesto anteriormente se trabajó con la producción del IIB alojada en WoS. Esta fuente cuenta con algunas características que la hacen adecuada para la elaboración de estudios bibliométricos. Por un lado, brinda información sobre la filiación institucional de los autores, lo cual resulta de gran relevancia para analizar la colaboración científica. Por el otro, la diversidad de disciplinas que abarca permite realizar estudios por áreas temáticas. Además, su motor de búsqueda es muy completo y permite recuperar registros con mayor precisión e incrementar la calidad de los datos analizados.

### ***Métodos y técnicas empleados***

La investigación desarrollada es de tipo cuantitativa, exploratoria y no experimental. El período analizado comprende los años 2007 a 2016. Para su recuperación se ha empleado la siguiente ecuación de búsqueda:

$AD=(IIB \text{ OR } CONICET-UNMdP \text{ OR } Inst \text{ Invest Biol OR Univ Nacl Mar Plata OR Funes 3250 OR Univ Nac Mar del Plata) \text{ AND } AD=(Argentina \text{ OR } Mar del Plata)$
---

En base a este proceso se obtuvo un total de **224 artículos** con **512 autores**, y se estimó un margen de error del **2%** de acuerdo con los autores descartados de la producción. Para el estudio se seleccionaron indicadores que permitieran determinar las particularidades de la colaboración científica del IIB, apuntando a los objetivos

planteados al inicio de la investigación. En este sentido, los indicadores evaluados en esta muestra fueron los siguientes:

- Filiación institucional y filiación geográfica: los datos de procedencia de los autores se obtuvieron a través del campo C1 de WoS y se corroboraron con la firma de los autores en los artículos. Estos datos fueron posteriormente normalizados para obtener una única denominación y localización geográfica por cada institución y así medir las frecuencias de aparición.
- Análisis de coautoría: el análisis de coautoría determina la cantidad de veces en las que dos o más autores han firmado trabajos en conjunto.
- Índice de co-autoría (IC): es calculado a partir de la razón existente entre el número de firmas de los artículos y el total de artículos analizados. En este estudio, el valor asignado a la autoría por artículo fue a cuenta completa (una firma = un autor).
- Productividad: se entiende por productividad a los niveles de producción alcanzados en el período analizado en términos cuantitativos. Para el análisis de este indicador se calculó la productividad por autor (PP) y el Índice de Productividad de Lotka (IP). El cálculo de la PP se realiza en torno al número de trabajos publicados por un autor a lo largo de un período de tiempo parcial o total (Liberatore, 2018). Por otra parte, la representación del IP consiste en el cálculo de un logaritmo decimal que permite agrupar conjuntos de autores en tres niveles de productividad: bajo ( $IP=0$ ), medio ( $IP<1$ ) y alto ( $IP>1$ ).

Una vez exportados los registros, se procedió a crear una estructura de datos *ad hoc* en *Microsoft Excel* versión 2010 para su validación y depuración, diseñada en base a los indicadores planteados anteriormente. En el control de autoridades se desestimaron trabajos no pertinentes a este estudio por su tipología documental, particularmente libros y capítulos de libros. Además, se identificaron artículos pertenecientes a otras instituciones con nombres similares al pertinente a esta investigación: el Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB-INTECH), el Instituto de Investigaciones Biomédicas de España (IIBM), el Instituto de Biología de Brasil (IB) y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable de Uruguay (IIBCE). Para la normalización de los autores se utilizaron, principalmente, los datos aportados por las firmas de los artículos y por los campos detallados en los registros WoS; complementariamente, se emplearon los buscadores de *Google* y *Google Scholar* para identificar todos aquellos datos que no pudieron ser ubicados en las fuentes

mencionadas. Por otra parte, se controlaron los datos de las revistas fuente mediante la base de datos *Sherpa Romeo* y el *Master Journal List*, de Clarivate Analytics.

Para el cálculo de indicadores se utilizó el software *BibExcel*, desarrollado por Olle Person (2017), en su versión 2016-02-20. Las co-autorías se representaron mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS), empleando el software de representación gráfica de redes *VosViewer*, versión 1.6.9. Para la interpretación de los resultados se tuvieron en consideración, como parámetro de referencia, los informes de la actividad científica en universidades españolas desarrollados por el observatorio IUNE (2018). Éstos analizan la colaboración internacional en instituciones públicas y privadas. Entre las áreas que estudian se encuentra Ciencias de la Vida, campo disciplinar en el cual se inscribe el IIB.



## Resultados y discusión

### **Productividad**

La distribución de la productividad muestra que, del total de los 512 investigadores presentes en la producción analizada, sólo 63 de ellos concentran el 50% de las firmas de los artículos (633 firmas de un total de 1260).

Tabla 1. *Distribución de frecuencias de los diez autores con mayor productividad*

<b>Autor</b>	<b>Nº de firmas</b>	<b>Nº de firmas acum.</b>	<b>%</b>	<b>% acum.</b>
Lamattina, Lorenzo	68	68	5,40	5,40
De-Castro, Rosana Esther	23	91	1,83	7,22
Daleo, Gustavo Raúl	22	113	1,75	8,97
Casalongue, Claudia Anahí	21	134	1,67	10,63
De-La-Canal, Laura	21	155	1,67	12,30
Zabaleta, Eduardo Julián	20	175	1,59	13,89
Andreu, Adriana Balbina	18	193	1,43	15,32
García-Mata, Carlos	17	210	1,35	16,67
Guevara, María Gabriela	16	226	1,27	17,94
Laxalt, Ana María	16	242	1,27	19,21

Fuente: elaboración propia

El cálculo del índice de Lotka arrojó como resultado una gran cantidad de autores (63%) con un nivel de productividad bajo ( $IP=0$ ), mientras que el 33% de los investigadores se encuentra en un nivel de productividad intermedio ( $IP<1$ ) y sólo un 4% alcanzó un nivel de productividad alto ( $IP=>1$ ). La distribución encontrada es la esperada según el postulado de Lotka, tal como se observa en la Tabla 8. En la Figura 1 pueden apreciarse con mayor claridad los niveles de producción alcanzados.

Tabla 2. *Índice de productividad de Lotka*

<b>Nº de artículos</b>	<b>Nº de autores</b>	<b>% de autores</b>	<b>Trabajos aparentes</b>	<b>IP</b>
1	323	63,1	323	0
2	88	17,2	176	0,30
3	24	4,7	72	0,48
4	20	3,9	80	0,60
5	10	2,0	50	0,70
6	12	2,3	72	0,78
7	5	1,0	35	0,85

Continuación Tabla 2

8	3	0,6	24	0,90
9	7	1,4	63	0,95
10	2	0,4	20	1,00
11	1	0,2	11	1,04
12	1	0,2	12	1,08
13	4	0,8	52	1,11
14	2	0,4	28	1,15
16	2	0,4	32	1,20
17	1	0,2	17	1,23
18	1	0,2	18	1,26
20	1	0,2	20	1,30
21	2	0,4	42	1,32
22	1	0,2	22	1,34
23	1	0,2	23	1,36
68	1	0,2	68	1,83

Fuente: elaboración propia

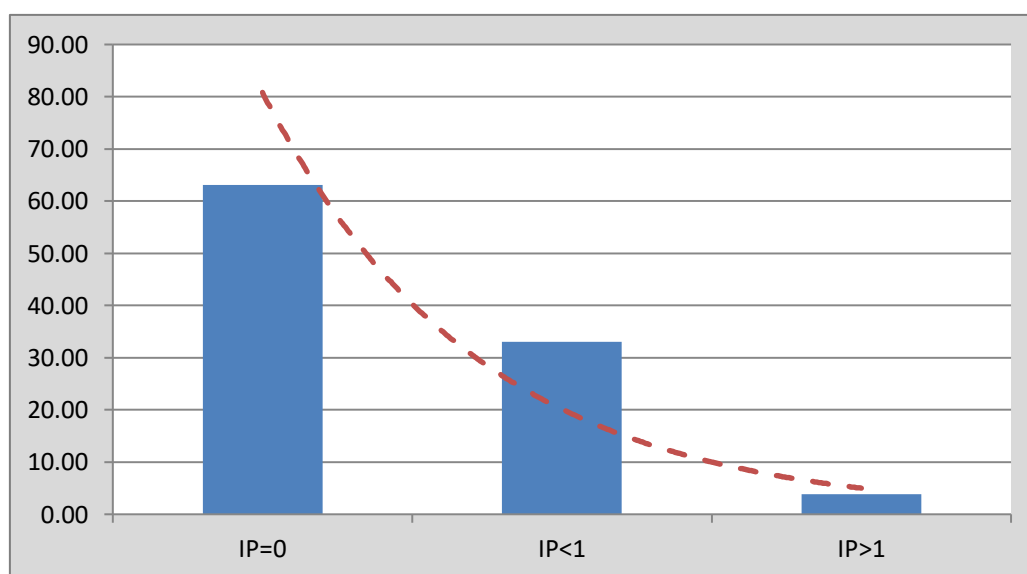


Figura 1. Productividad de los autores según el Índice de Lotka

### **Filiación geográfica**

Casi la mitad de la producción recabada se realiza en colaboración nacional (46,51%). Esta situación puede observarse con mayor claridad en la Figura 2. Los países que la suceden entre los más productivos son Francia (8,84%), Estados Unidos (8,14%) y España (5,12%). En estas filiaciones geográficas se encuentra la concentración más alta de firmas, mientras que el resto de los países presentes poseen una participación que no supera el 5%.

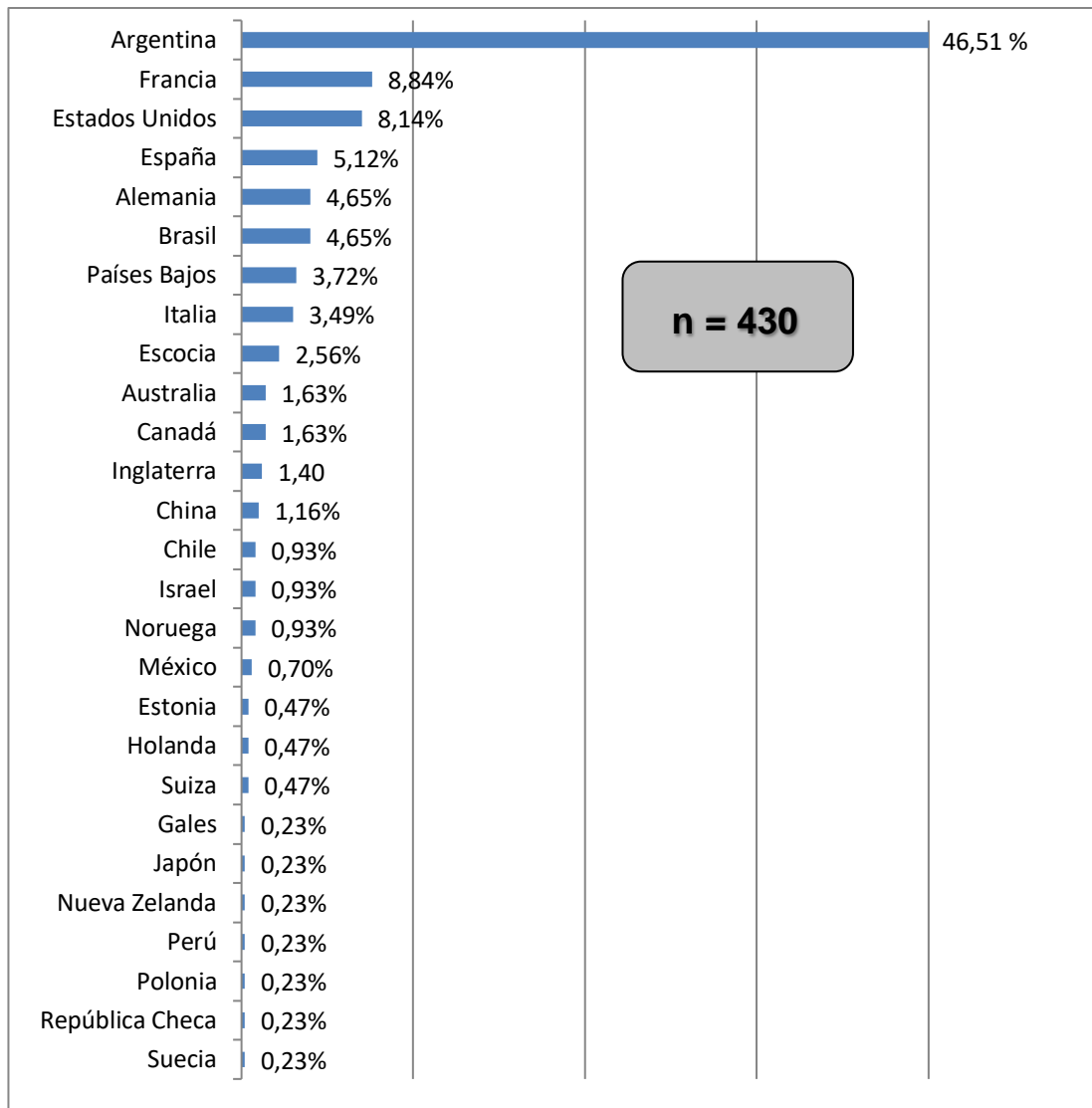


Figura 2. Filiación geográfica de los autores

### ***Filiación institucional***

Mediante el análisis de la filiación institucional se detectó la participación de 120 instituciones. En la Tabla 2 se observa que la frecuencia de aparición más alta corresponde a CONICET con un total de 124 firmas, lo cual constituye el 23,44% del universo estudiado. La fuerte presencia de CONICET coincide con los altos niveles de filiación nacional descriptos en el apartado anterior. Asimismo, como puede observarse en la Tabla 6, Argentina nuclea la mayor cantidad de instituciones participantes en la producción estudiada (29 instituciones).

Tabla 3. *Distribución de las diez principales instituciones de filiación de los autores*

Institución	Fa	Fa acum.	%	% acum.
CONICET	124	124	23,44	23,44
IIB	75	199	14,18	37,62
INRA	18	217	3,40	41,02
INTA	16	233	3,02	44,05
Wageningen Univ	13	246	2,46	46,50
UNIGE	9	255	1,70	48,20
UNMDP. FCEyN	9	264	1,70	49,91
INTEMA	8	272	1,51	51,42

Fuente: elaboración propia

Del total de la producción analizada se pudo determinar que, del total de los autores, 350 (67,7%) firmaron con una única filiación institucional, mientras que 157 (30,3%) firmaron con doble filiación y sólo 10 (1,93%) firmaron con triple filiación institucional, como puede observarse en la Figura 3.

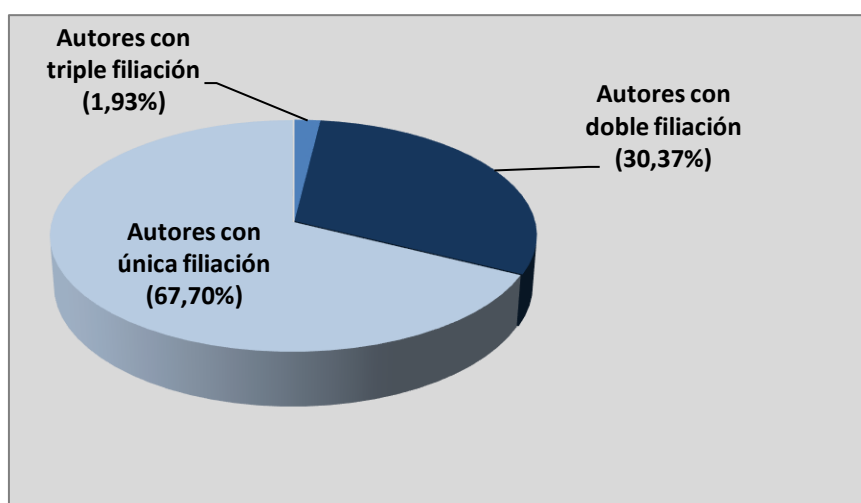


Figura 3. Niveles de filiación institucional

Atendiendo a la importante presencia de CONICET en las firmas de los artículos estudiados, se analizaron las procedencias institucionales de los investigadores del IIB, a fin de determinar cuántos de ellos poseen filiación CONICET, UNMdP y/u otros organismos. La figura 4 muestra que más de la mitad de los autores firmaron con filiación institucional IIB-CONICET (66%). Le siguen en orden de aparición un 28% de investigadores que firmaron sus trabajos sólo con filiación IIB. El resto de las firmas detectadas (6%) pertenecen a autores con doble y triple filiación, y corresponden al INTA, al INTEMA y a la UNMdP.

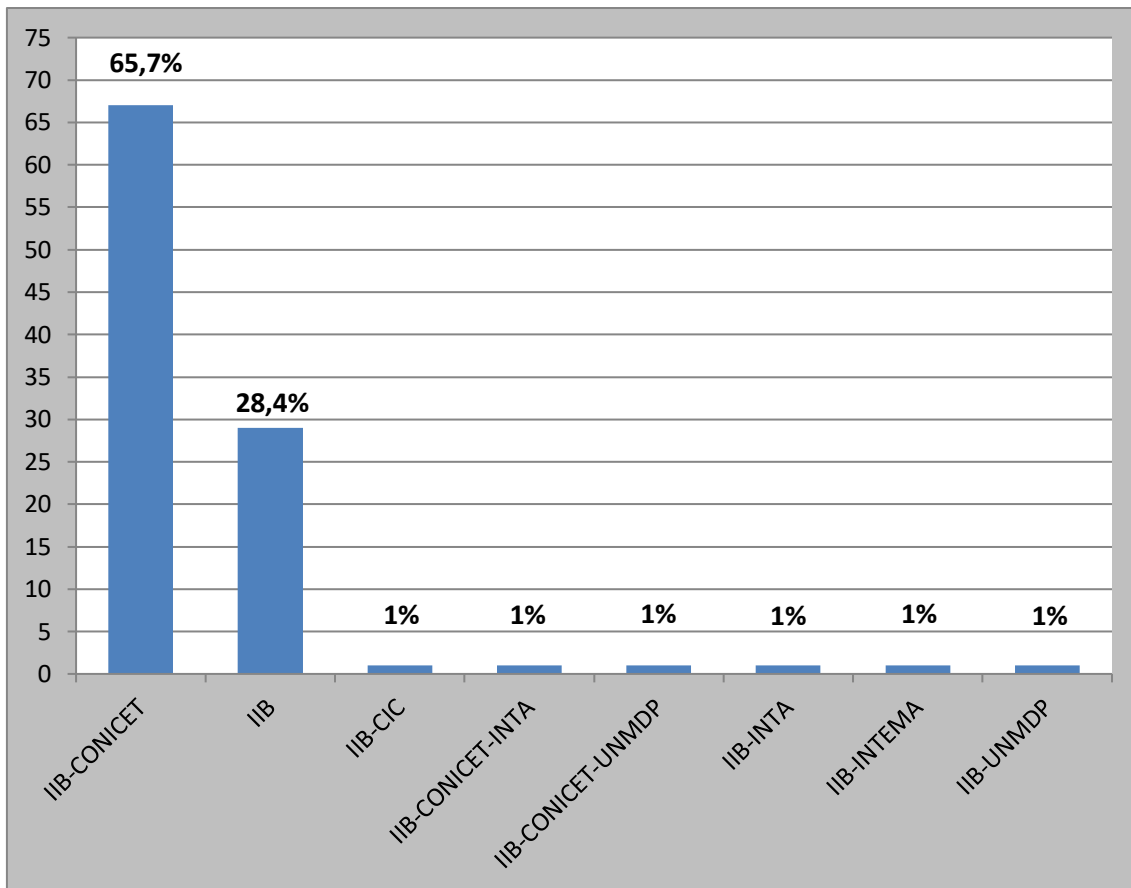


Figura 4. Procedencias institucionales de los investigadores IIB y vinculación con otras instituciones

### Coautoría

El índice de coautoría arrojó como resultado un promedio de 5,62 firmas por artículo, sobre un total de **1260 firmas**. Se ha detectado un trabajo de hasta 72 autores, aunque la concentración más alta de artículos (78,6%) posee entre 3 y 7 firmas.

Tabla 4. Distribución de firmas por artículo

Autores (cantidad)	Nº de firmas	Artículos (f)	%	Fa
2	22	11	4,91	22
3	126	42	18,75	148
4	168	42	18,75	316
5	210	42	18,75	526
6	156	26	11,61	682
7	168	24	10,71	850
8	128	16	7,14	978
9	63	7	3,13	1041

Continuación Tabla 4

10	80	8	3,57	1121
12	36	3	1,34	1157
15	15	1	0,45	1172
16	16	1	0,45	1188
72	72	1	0,45	1260
<b>Totales</b>	<b>1260</b>	<b>224</b>	<b>100</b>	

Fuente: elaboración propia

### ***Redes de colaboración***

En las redes expuestas a continuación los nodos representan a los actores involucrados en la colaboración, y su tamaño varía en función de su nivel de productividad. Las líneas que vinculan los nodos representan la interacción entre autores, instituciones y países, y la densidad de estas líneas aumenta o disminuye según el grado de intensidad en la vinculación entre estos nodos. Asimismo, pueden detectarse grandes aglomerados de nodos o *clusters*, que representan conjuntos que poseen una gran interacción entre ellos, debido probablemente a las líneas de investigación que trabajan los autores o las instituciones en las que realizan sus trabajos.

#### *Colaboración entre autores*

Esta red se armó considerando un umbral de representación de tres o más firmas dentro del universo estudiado ( $n \geq 3$ ). Se detectaron ocho clusters que concentran la mayor cantidad de firmas. El tamaño de los nodos refleja el grado de presencia de los autores. En este sentido, se destacan aquellos que lideran los grupos de investigación del IIB conformando los principales actores de la red: Lorenzo Lamattina ( $n = 68$ ), Rosana De-Castro ( $n = 23$ ), Gustavo Daleo ( $n = 22$ ), Laura De-La-Canal ( $n = 21$ ), Claudia Casalongue ( $n = 21$ ), Eduardo Zabaletta ( $n = 20$ ), Adriana Andreu ( $n = 18$ ), María Gabriela Guevara ( $n = 16$ ) y Andreina Cesari ( $n = 14$ ). La presencia de estos autores en los resultados se condice con el trabajo que desarrollan dentro del IIB, dado que cada uno de ellos se encuentra, al momento de redacción de esta tesis, dirigiendo un grupo de investigación del Instituto.

Son pocos los autores por fuera del IIB que forman parte de esta red de colaboración. Por su grado de presencia (número de firmas) se destacan Erika A. Wolski ( $n = 6$ ), Federico Hozbor ( $n = 6$ ), Hans Peter Braun ( $n = 6$ ), Marcela Silvia

Simontacchi (n = 6), Martín Javier Egvaras (n = 5), Jan A. L. Van-Kan (n = 5), Matías Maggi (n = 5), R. H. Alberio (n = 5), Daniel O. Caldiz (n = 4) y Michael R. Blatt (n = 4).

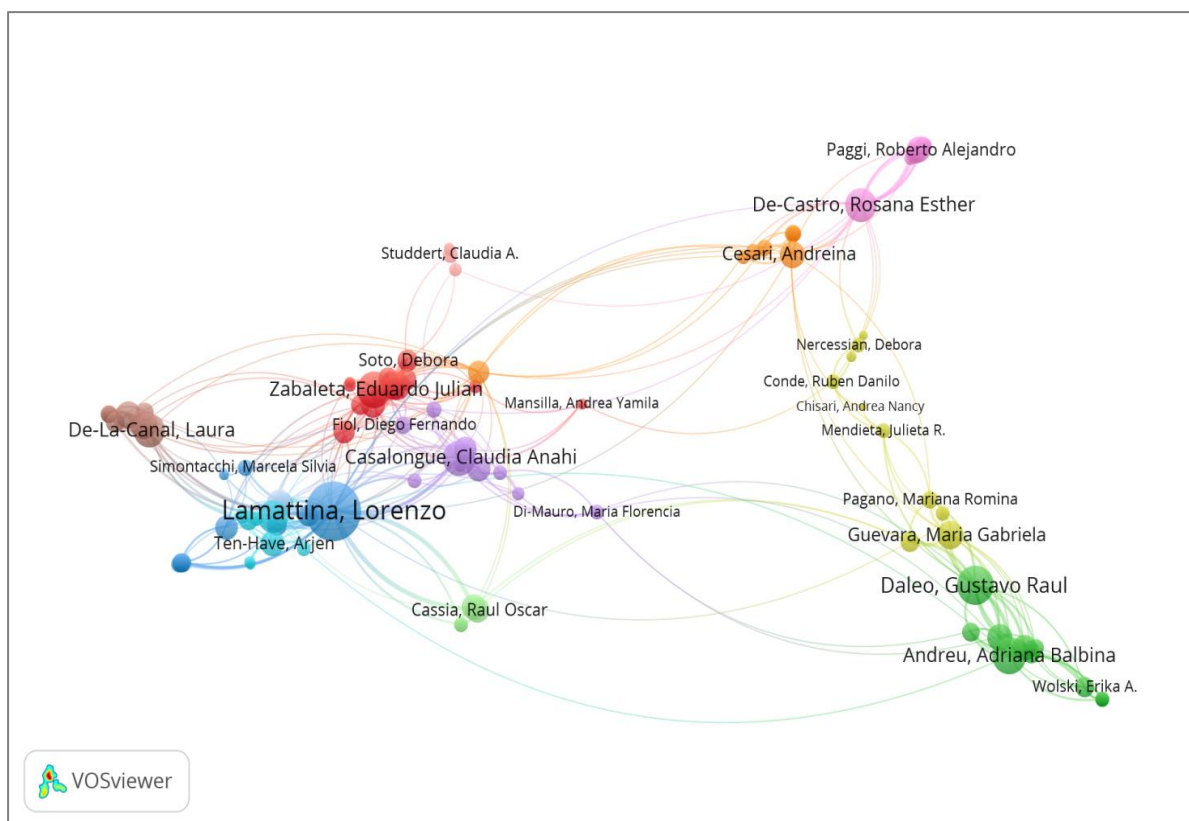


Figura 5. Red de colaboración entre autores

Por otra parte, se cotejó esta red con los grupos de investigación activos en el IIB al momento de redacción de esta tesis, a fin de detectar posibles correlaciones. La actividad de los grupos de investigación coincide con los clusters que resultaron del análisis de los datos. Principalmente, se detectó que los autores que conforman los nodos de mayor tamaño en la red son, en su totalidad, directores de los grupos de investigación en los que trabajan. Esta correlación puede observarse con claridad en la Tabla 8.

Tabla 5. Estructura de los clusters

Líder del grupo	N° de integrantes <sup>1</sup>	Cantidad de firmas	% de firmas	% acum.
Lamattina, Lorenzo	12	187	32,86	32,86
De Castro, Rosana Esther	9	83	14,59	47,45
Daleo, Gustavo Raúl	10	70	12,30	59,75
Zabaleta, Eduardo Julián	8	57	10,02	69,77
Casalongue, Claudia Anahí	9	57	10,02	79,78

<sup>1</sup> No se consideraron a aquellos investigadores que se integraron a los grupos después del 2016.

Continuación Tabla 5

De la Canal, Laura	3	44	7,73	87,52
Andreu, Adriana Balbina	8	41	7,21	94,72
Studdert, Claudia	5	25	4,39	99,12
No posee <sup>2</sup>	2	5	0,88	100,00
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>569</b>		

Fuente: elaboración propia

*Colaboración internacional*

El armado de esta red se desprende del análisis de la filiación geográfica de los autores. Los nexos más importantes con Argentina los poseen Francia (n = 38), Estados Unidos (n = 35), España (n = 22), Alemania (n = 20) y Brasil (n = 20), como puede apreciarse en la Figura 6. En la Figura 7 puede observarse que la mayor concentración de firmas se encuentra en estos países.

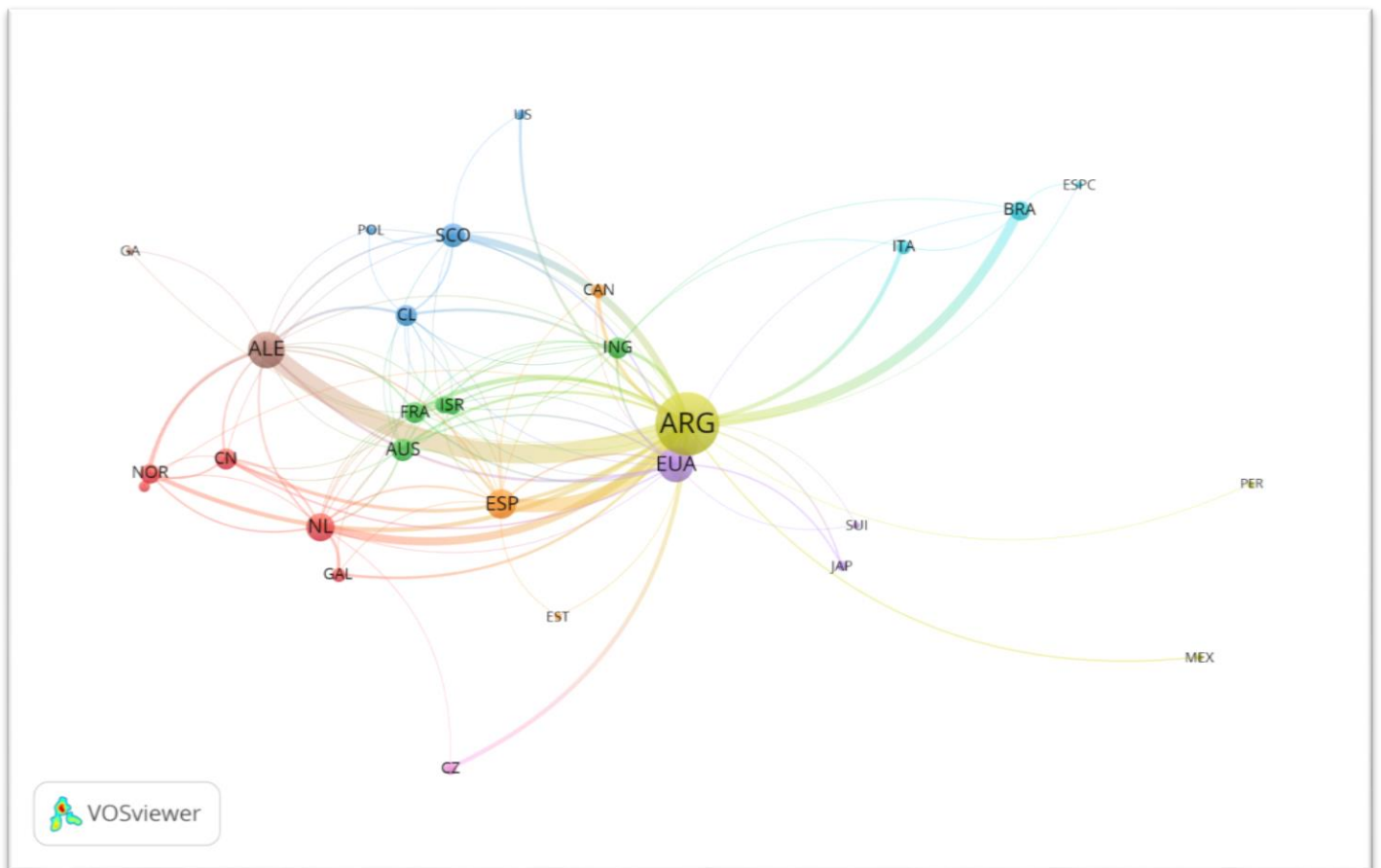


Figura 6. Red de colaboración internacional

<sup>2</sup> Este grupo está conformado por técnicos auxiliares de investigación, por lo cual no posee un/a director/a.



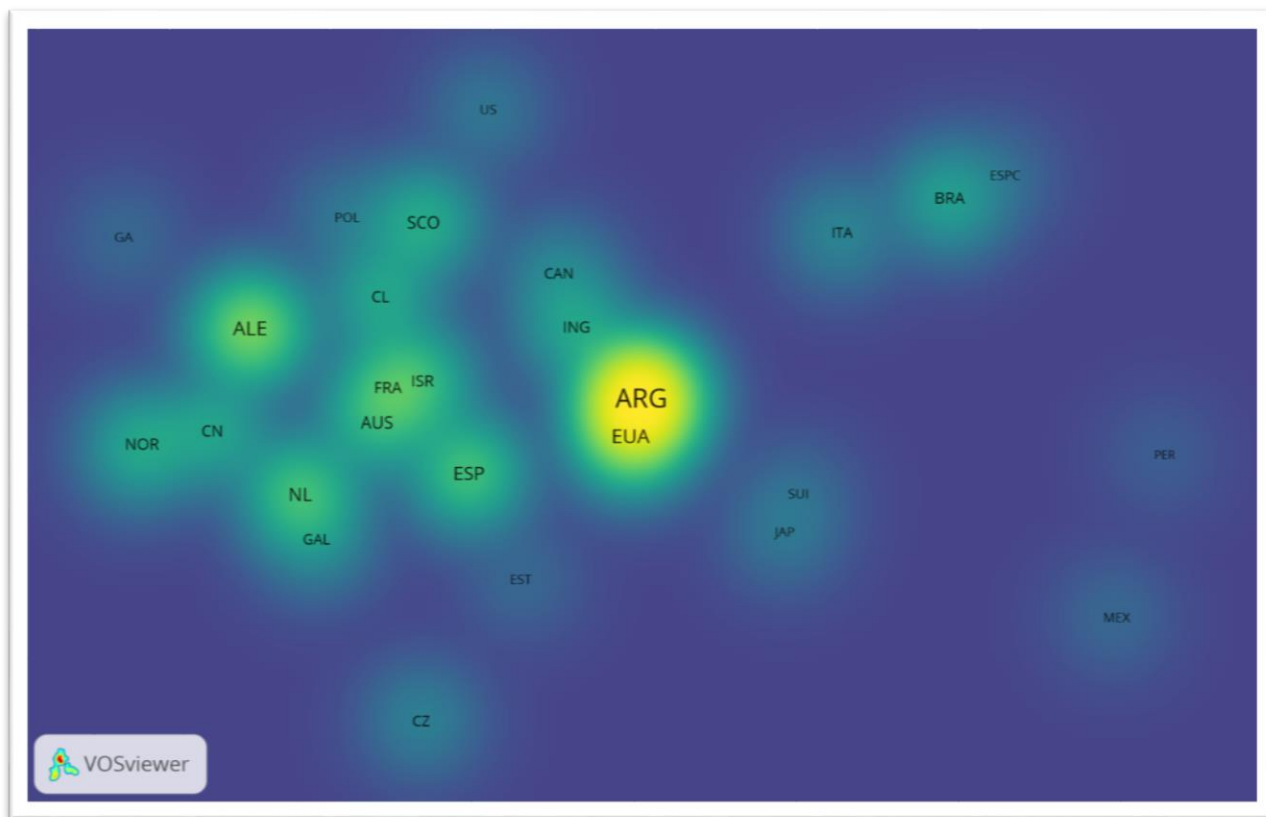


Figura 7. Mapa de densidad de las filiaciones geográficas

### *Colaboración institucional*

Las particularidades de la colaboración internacional permiten esclarecer el panorama de investigación para adentrarse en el análisis de la colaboración institucional; los niveles de presencia de los distintos países participantes en la red se reflejan en las instituciones que los representan.

El tamaño del nodo que representa Argentina en la Figura 6 se explica, principalmente, por el importante nivel de colaboración de instituciones nacionales con el IIB. Particularmente, se destaca la participación de investigadores con doble filiación con CONICET. Como se analizó anteriormente, casi la totalidad de los investigadores argentinos trabajan en vinculación con este organismo, lo cual explica la magnitud del nodo que lo representa.

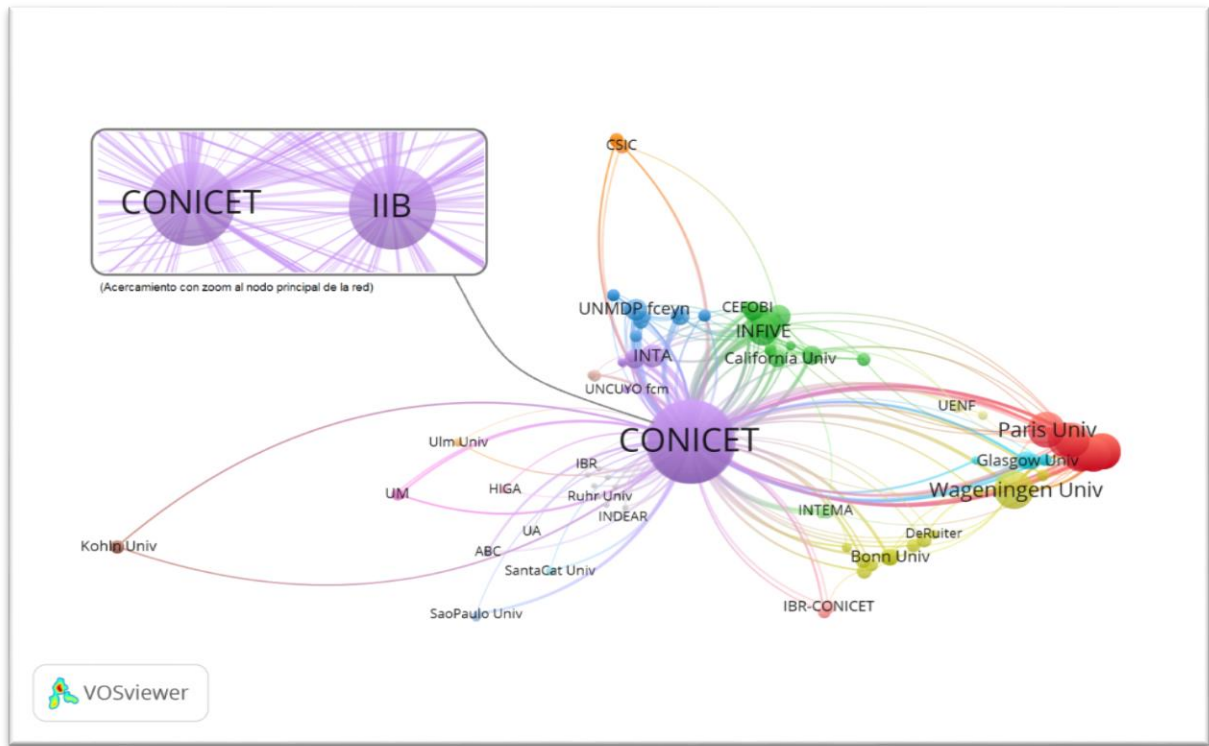


Figura 8. Red de colaboración institucional

La concentración de firmas con filiación nacional coincide con la importante participación de instituciones argentinas en esta colaboración. La Figura 9 es un acercamiento a los clusters con mayor presencia en la red, que están conformadas, casi en su totalidad, por organismos nacionales.

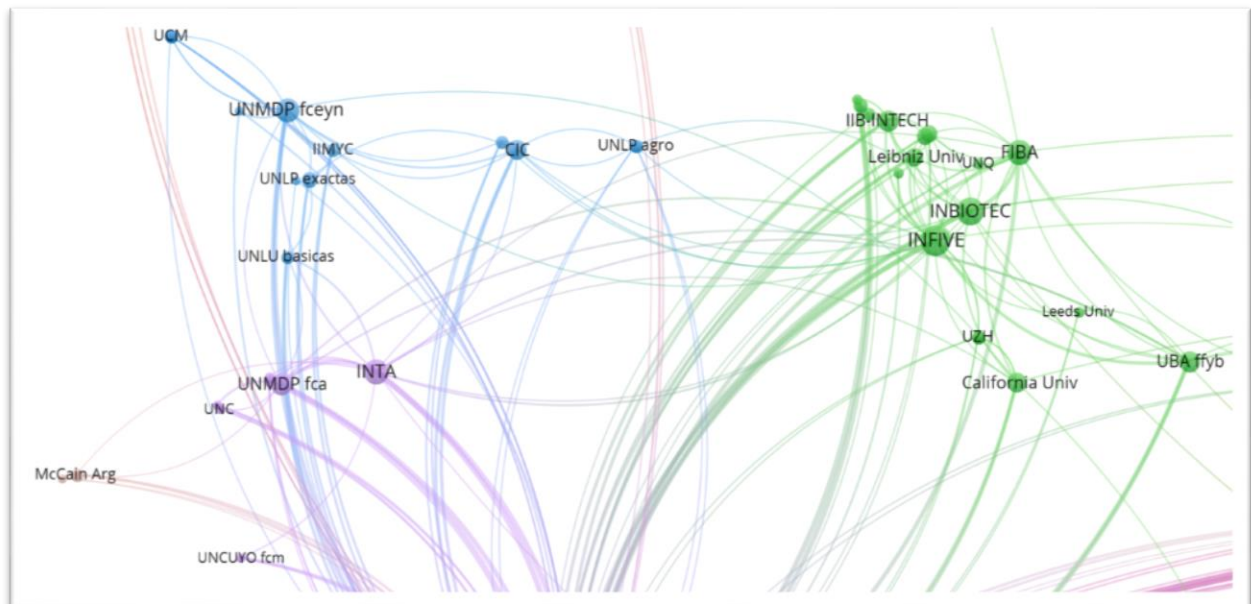


Figura 9. Redes de colaboración entre instituciones argentinas

Cabe destacar también la particular disposición de instituciones extranjeras en uno de los clusters con más presencia en esta red, como puede observarse en la Figura 10. Este agrupamiento puede deberse, probablemente, a las líneas de investigación que desarrollan los autores participantes.

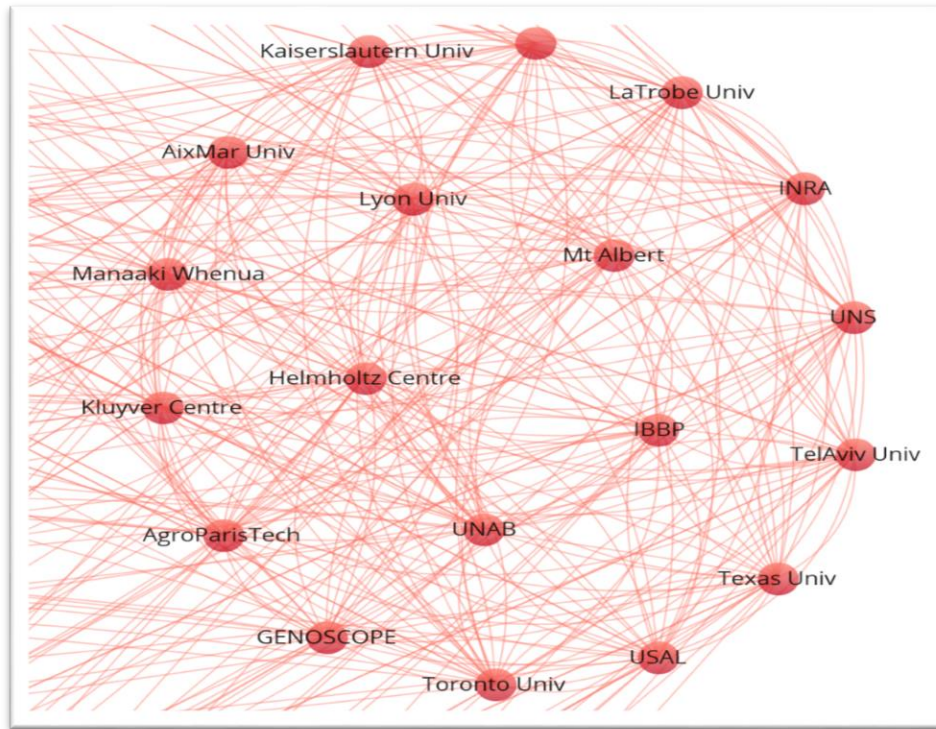


Figura 10. Cluster principal de instituciones extranjeras

## Conclusiones

La colaboración científica en el IIB coincide con los niveles de internacionalización alcanzados por otras instituciones en áreas disciplinares similares (IUNE, 2018). El trabajo realizado permite afirmar que este instituto publica la mayoría de su producción en la corriente principal. En base a esto, cabe preguntarse cuál es el su grado de presencia en la denominada corriente periférica de la ciencia. Se plantea este interrogante como un posible disparador para la propuesta de estudios a futuro que analicen la colaboración del IIB por fuera de la corriente principal, de cara a establecer una comparativa en este sentido.

El IIB posee un gran nivel de colaboración con otras instituciones del interior del país. De las 120 instituciones detectadas en el análisis de la filiación institucional, 29 de ellas se encuentran en Argentina (Tabla 6), siendo éste el país con mayor presencia institucional en la producción analizada. Los países que la suceden entre los más productivos (Francia, Estados Unidos y España) no superan el 9% de producción en el universo estudiado.

Otro aspecto a destacar de este estudio son las filiaciones institucionales simples, dobles y triples. Más de la mitad de los autores (67%) firmaron con una única filiación institucional. De los autores argentinos que firmaron con doble filiación, un 66% de las firmas corresponden a IIB-CONICET. Esto lleva a pensar que es este organismo el que impulsa a los investigadores en el área de las Ciencias Exactas a publicar en la corriente principal. La presencia de CONICET en la colaboración científica se ha observado en estudios realizados con características similares (Hidalgo, 2018; Miguel, de Moya-Anegón & Herrero-Solana, 2006; Sleimen, 2015).

El análisis de la productividad permite observar la concentración de firmas entre un reducido grupo de investigadores: de un total de 512 autores estudiados, sólo 63 de ellos concentran el 50% de las firmas en el universo analizado. En este sentido, el cálculo del IP determinó que sólo un 4% de los autores poseen un nivel de productividad alto. Cabe preguntarse, en base a dichos resultados, cuál es la trayectoria de estos investigadores, ya que esto podría explicar el gran nivel de productividad que poseen en relación con el resto de los autores.

De esta investigación se desprende un diagnóstico claro y preciso sobre la colaboración científica en el área de las Ciencias Básicas, a partir del análisis de uno de los institutos con mayor trayectoria en la UNMdP como es el IIB. Los aportes de este estudio podrán ser tomados como base para decisiones institucionales y de

evaluación científica. La colaboración científica es una perspectiva poco relevada en Argentina, por lo que se espera que esta contribución ofrezca una muestra que impulse nuevos estudios en esta dirección.

## Referencias bibliográficas

- Aguado-López, E. & Becerril-García, A. (2016). ¿Publicar o perecer? El caso de las Ciencias Sociales y las Humanidades en Latinoamérica. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(4). doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2016.4.1356>
- Albornoz, M. (2004). Política científica y tecnológica en Argentina. En: Globalización, ciencia y tecnología, pp- 81-92.
- Beaver, D. & Rosen, R. (1979a). Studies in Scientific Collaboration. Part II. Scientific co-authorship, research productivity and visibility in the French scientific elite (1799-1830). *Scientometrics*, 1(2), 133-149. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02016966>
- Beaver, D. & Rosen, R. (1979b). Studies in Scientific Collaboration. Part III. Professionalization and the natural history of modern scientific coauthorship. *Scientometrics*, 1 (3), 231-245. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02016308>
- Birnholtz, J. P. (2007). When do researchers collaborate? Toward a model of collaboration propensity. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(14), 2226-2239. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/asi.20684>
- Costas, R. (2008). Análisis bibliométrico de la actividad científica de los investigadores del CSIC en tres áreas, Biología y Biomedicina, Ciencia de los Materiales y Recursos Naturales : una aproximación metodológica a nivel micro (Web of Science, 1994-2004) (Tesis doctoral). Universidad Carlos III de Madrid, España. handle: <http://hdl.handle.net/10016/4947>
- Cummings, J. N., & Kiesler, S. (2005). Collaborative Research Across Disciplinary and Organizational Boundaries. *Social Studies of Science*, 35(5), 703–722. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0306312705055535>
- De Filippo, D., Marugán, S. & Sanz-Casado, E. (2014). Perfil de colaboración científica del sistema español de educación superior. Análisis de las publicaciones en Web of Science (2002-2011). *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4). doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1155>
- De Filippo, D., Morillo, F. & Fernández, M. T. (2008). Indicadores de colaboración científica del CSIC con Latinoamérica en bases de datos internacionales. *Revista Española de Documentación Científica*, 31(1), 66-84. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2008.v31.i1.413>
- De Solla Price, D. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press

- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29, 109-123. doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- González Alcaide, G. & Gómez Ferri, J. (2014). La colaboración científica: principales líneas de investigación y retos de futuro. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4), 1-15. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1186>
- González Alcaide, G. & Gómez Ferri, J. (2018). Patrones y estrategias en la colaboración científica: la percepción de los investigadores. *Revista Española de Documentación Científica*, 41(1). doi: <https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1458>
- Hara, N., Solomon, P., Kim, S.-L., & Sonnenwald, D. H. (2003). An emerging view of scientific collaboration: Scientists perspectives on collaboration and factors that impact collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(10), 952–965. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.10291>
- Hidalgo, M. A. (2018). La colaboración científica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Una aproximación bibliométrica a partir del análisis de la producción científica visible en el repositorio institucional Naturalis, 2011-2015 [Informe técnico]. FCNyM-UNLP. Disponible en [http://eprints.rclis.org/34446/1/Hidalgo\\_Informe%20tecnico\\_1\\_Naturalis.pdf](http://eprints.rclis.org/34446/1/Hidalgo_Informe%20tecnico_1_Naturalis.pdf)
- Hilário, C. M., Cabrini Grácio, M. C. & Chaves Guimarães, J. A. (2018). Aspectos éticos da coautoria em publicações científicas. *Em Questão*, 24(2), 12-35. doi: <http://dx.doi.org/10.19132/1808-5245242.12-36>
- Hjørland, B. (2002). Domain analysis in information science: Eleven approaches – traditional as well as innovative. *Journal of Documentation*, 58(4), pp.422-462. doi: <https://doi.org/10.1108/00220410210431136>
- Hoppen, F., Helena, N., Santin, D. M., Vargas Corrêa, M., & Souza Vanz, S. A. (2017). Distribuição geográfica da produção e colaboração científica brasileira nas Ciências Biomédicas. *Em Questão*, 23, 50-73. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465650499004>
- IUNE (2018). Documentos en colaboración internacional [en línea]. *Actividad Investigadora en la Universidad Española*. Disponible en [http://www.iune.es/es\\_ES/actividad-cientifica/publicaciones-en-colaboracion-internacional/area/BIO](http://www.iune.es/es_ES/actividad-cientifica/publicaciones-en-colaboracion-internacional/area/BIO)
- Katz, J. S. & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26, 1-18. Disponible en: [https://users.sussex.ac.uk/~sylvank/pubs/Res\\_col9.pdf](https://users.sussex.ac.uk/~sylvank/pubs/Res_col9.pdf)

- Leydesdorff, L., Wagner, C. S., Park, H. W. & Adams, J. (2013). Colaboración internacional en ciencia : mapa global y red. *El profesional de la información*, 22(1), 87-94. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/EPI/article/view/33263/17838>
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington academy of sciences*, 16(12), 317-323.
- Machado, A., Jiménez, N., & Villarraga, M. (2016). La producción científica colombiana en SciELO: un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 39(2). doi: 10.17533/udea.rib.v39n2a03
- Miguel, S., Chinchilla-Rodríguez, Z, González, C. & Moya-Anegón, F. (2012). Analysis and visualization of the dynamics of research groups in terms of projects and co-authored publications. A case study of library and information science in Argentina. *Information Research*, 17(3). Disponible en: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.5690/pr.5690.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5690/pr.5690.pdf)
- Miguel, S. & de Moya-Anegón, F. (2009). La ciencia argentina bajo la lupa de los indicadores cientiométricos. Una mirada crítica de la realidad científica argentina (1ª. Ed.). La Plata: Al Margen.
- Miguel, S., de Moya-Anegón, F. & Herrero-Solana, V. (2006). Aproximación metodológica para la identificación del perfil y patrones de colaboración de dominios científicos universitarios. *Revista Española de Documentación Científica*, 29(1), 36-55. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/286/343>
- Oregoni, M. S. & Sarthou, N. (2013). La dinámica de la relación entre CONICET y dos universidades nacionales argentinas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XXIV(46), 33-68. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14527692002>
- Ortoll, E., Canals, A., Garcia, M. & Cobarsí, J. (2014). Principales parámetros para el estudio de la colaboración científica en big science. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4): e069. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1142>
- Perianes-Rodríguez, A., Olmeda-Gómez, C. & Moya-Anegón, F. (2010). Detecting, identifying and visualizing research groups in co-authorship networks. *Scientometrics*, 82, pp. 307-319. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-009-0040-z>
- Person, O. (2017). *BibExcel (Versión 2016-02-20)*. Austria: University of Viena. Disponible en: <https://homepage.univie.ac.at/juan.gorraiz/bibexcel/>



- Price, D. (1963). *Little science, big science and beyond*. New York: Columbia University Press.
- Russell, J. M., Ainsworth, S., del Río, J. A., Narváez-Berthelemot, N. & Cortés, H. D. (2007). Colaboración científica entre países de la region latinoamericana. *Revista Española de Documentación Científica*, 30(2), 180-198 . doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2007.v30.i2.378>
- Sábato, J. (1979). *Ensayos en campera*. Buenos Aires: Juárez Editor.
- Sánchez, M. A. Schmidt, M. A. & Obiol, L. C. (2016). Redes de coautorías y patrones de colaboración institucional: análisis de un caso en el campo de la ingeniería. *Memorias*, 14(26), 35-50. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/me.v14i26.1553>
- Sancho, R., Morillo-Ariza, F., De Filippo, D., Gómez-Caridad, I. & Fernández-Muñoz, M. (2006). Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina. *Interciencia*, 31(4), 284-292. Disponible en: <http://artificialwww.redalyc.org/articulo.oa?id=33911508>
- Sanz-Casado, E., De Filippo, D. & Marugán, S. (2014). Perfil de colaboración científica del sistema español de educación superior. Análisis de las publicaciones en Web of Science (2002-2011). *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4). e067. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1155>
- Sebastián, J. (2004). Marco para el diseño de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología. En: Albornoz, M. (Ed.). *El estado de la ciencia: principales indicadores ciencia y tecnología iberoamericanos* (pp. 55–61). Buenos Aires: RICYT.
- Sleimen, S. (2015). Producción científica de la ciudad de Mar del Plata (Argentina) en Web of Science: 1975-2012. Madrid: UC3M. (Tesis doctoral).
- Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific collaboration. *Annual Review of Information, Science and Technology*, 41, 643-680. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/aris.2007.1440410121>
- Stumpf, I. R. C., Vanz, S. A. S., Moura, A. M. M., & Caregnato, S. E. (2017). Scientific Output Indicators and Collaboration in Southern Brazil. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 40(1), 45-57. doi: [10.17533/ udea.rib.v40n1a05](https://doi.org/10.17533/udea.rib.v40n1a05)
- Villanueva-Felez, A.; Fernández-Zubieta, A.; Palomares-Montero, D. (2014). Propiedades relacionales de las redes de colaboración y generación de conocimiento científico: ¿Una cuestión de tamaño o equilibrio?. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4). doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1143>

- Wagner, C. & Leydesdorff, L. (2005). Network structure, self-organization, and the growth of International collaboration in science. *Research Policy*, 34, pp. 1608-1618. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.002>
- Zamora-Bonilla, J.; González de Prado Salas, J. (2014). Un análisis inferencialista de la co-autoría de artículos científicos. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4). doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1145>

## Apéndice

Tabla 6. *Filiación geográfica de los autores*

País	Fa	Fa acum.	%	% acum.
Argentina	200	200	46,51	46,51
Francia	38	238	8,84	55,35
Estados Unidos	35	273	8,14	63,49
España	22	295	5,12	68,60
Alemania	20	315	4,65	73,26
Brasil	20	335	4,65	77,91
Países Bajos	16	351	3,72	81,63
Italia	15	366	3,49	85,12
Escocia	11	377	2,56	87,67
Australia	7	384	1,63	89,30
Canadá	7	391	1,63	90,93
Inglaterra	6	397	1,40	92,33
China	5	402	1,16	93,49
Chile	4	406	0,93	94,42
Israel	4	410	0,93	95,35
Noruega	4	414	0,93	96,28
México	3	417	0,70	96,98
Estonia	2	419	0,47	97,44
Holanda	2	421	0,47	97,91
Suiza	2	423	0,47	98,37
Gales	1	424	0,23	98,60
Japón	1	425	0,23	98,84
Nueva Zelanda	1	426	0,23	99,07
Perú	1	427	0,23	99,30
Polonia	1	428	0,23	99,53
República Checa	1	429	0,23	99,77
Suecia	1	430	0,23	100,00

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. *Distribución de firmas por institución*

Institución	Fa	Fa acum.	%	% acum.
CONICET	124	124	23,44	23,44
IIB	75	199	14,18	37,62
INRA	18	217	3,40	41,02
INTA	16	233	3,02	44,05
Wageningen Univ	13	246	2,46	46,50
UNIGE	9	255	1,70	48,20
UNMDP. FCEyN	9	264	1,70	49,91
INTEMA	8	272	1,51	51,42
Lyon Univ	8	280	1,51	52,93

Continuación Tabla 7

DOE	7	287	1,32	54,25
IIB-INTECH	7	294	1,32	55,58
California Univ	7	301	1,32	56,90
SaoPaulo Univ	7	308	1,32	58,22
SantaCat Univ	6	314	1,13	59,36
Glasgow Univ	6	320	1,13	60,49
Broad Inst	5	325	0,95	61,44
FIBA	5	330	0,95	62,38
IIMyC	5	335	0,95	63,33
UENF	5	340	0,95	64,27
UNCUYO fcm	5	345	0,95	65,22
UNLU basicas	5	350	0,95	66,16
UBA exactas	4	354	0,76	66,92
UBA ffyb	4	358	0,76	67,67
Potsdam Univ	4	362	0,76	68,43
US	4	366	0,76	69,19
UNMDP fca	4	370	0,76	69,94
Burgundy Univ	4	374	0,76	70,70
CIDEFI	3	377	0,57	71,27
GENOSCOPE	3	380	0,57	71,83
CIC	3	383	0,57	72,40
CSIC	3	386	0,57	72,97
Hebrew Univ	3	389	0,57	73,53
IBR-CONICET	3	392	0,57	74,10
IBBP	3	395	0,57	74,67
BGI	3	398	0,57	75,24
Pasteur Inst	3	401	0,57	75,80
Kaiserslautern Univ	3	404	0,57	76,37
MPS	3	407	0,57	76,94
UA	3	410	0,57	77,50
Amsterdam Univ	3	413	0,57	78,07
UTALCA	3	416	0,57	78,64
Edinburgh Univ	3	419	0,57	79,21
Missouri Univ	3	422	0,57	79,77
WestSydney Univ	3	425	0,57	80,34
CEFOBI	3	428	0,57	80,91
ABC	2	430	0,38	81,29
CNPEM	2	432	0,38	81,66
CNEA	2	434	0,38	82,04
HenrichHeine Univ	2	436	0,38	82,42
HIGA	2	438	0,38	82,80
IAL	2	440	0,38	83,18
ICUAP	2	442	0,38	83,55
INBIOTEC	2	444	0,38	83,93
INQUISUR	2	446	0,38	84,31

Continuación Tabla 7

INIDEP	2	448	0,38	84,69
Manitoba Univ	2	450	0,38	85,07
Ohio Univ	2	452	0,38	85,44
Ruhr Univ	2	454	0,38	85,82
UB	2	456	0,38	86,20
Leibniz Univ	2	458	0,38	86,58
ULE	2	460	0,38	86,96
UM	2	462	0,38	87,33
Paris Univ	2	464	0,38	87,71
UNC	2	466	0,38	88,09
Basel Univ	2	468	0,38	88,47
Exeter Univ	2	470	0,38	88,85
Florida Univ	2	472	0,38	89,22
Leeds Univ	2	474	0,38	89,60
Melbourne Univ	2	476	0,38	89,98
Tartu Univ	2	478	0,38	90,36
CAS	1	479	0,19	90,55
AgroParisTech	1	480	0,19	90,74
AgroSup Dijon	1	481	0,19	90,93
AWRI	1	482	0,19	91,12
Cardiff Univ	1	483	0,19	91,30
CBS-KNAW	1	484	0,19	91,49
CBSG	1	485	0,19	91,68
CBGP	1	486	0,19	91,87
Clev Clin	1	487	0,19	92,06
Clin 25	1	488	0,19	92,25
CEA	1	489	0,19	92,44
DeRuiter	1	490	0,19	92,63
Frig Ansel	1	491	0,19	92,82
GA	1	492	0,19	93,01
Helmholtz Centre	1	493	0,19	93,19
Hokkaido Univ	1	494	0,19	93,38
INDEAR	1	495	0,19	93,57
FaresTaie	1	496	0,19	93,76
IBBM	1	497	0,19	93,95
INFIVE	1	498	0,19	94,14
CIP	1	499	0,19	94,33
LaTrobe Univ	1	500	0,19	94,52
Louisiana Univ	1	501	0,19	94,71
Melbourne Univ	1	502	0,19	94,90
Mt Albert	1	503	0,19	95,09
Soochow Univ	1	504	0,19	95,27
TelAviv Univ	1	505	0,19	95,46
UNAB	1	506	0,19	95,65
UadeC	1	507	0,19	95,84

Continuación Tabla 7

UAM	1	508	0,19	96,03
UCM	1	509	0,19	96,22
Bonn Univ	1	510	0,19	96,41
UDC	1	511	0,19	96,60
ULL	1	512	0,19	96,79
Milan Univ	1	513	0,19	96,98
UMC	1	514	0,19	97,16
AixMar Univ	1	515	0,19	97,35
UMH	1	516	0,19	97,54
UNQ	1	517	0,19	97,73
Guelph Univ	1	518	0,19	97,92
Kohln Univ	1	519	0,19	98,11
Minnesota Univ	1	520	0,19	98,30
Nottingham Univ	1	521	0,19	98,49
StAndrews Univ	1	522	0,19	98,68
Toronto Univ	1	523	0,19	98,87
Utah Univ	1	524	0,19	99,05
Wroclaw Univ	1	525	0,19	99,24
UNLP agro	1	526	0,19	99,43
UNLP exactas	1	527	0,19	99,62
UNMDP fi	1	528	0,19	99,81
UZH	1	529	0,19	100,00

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. *Procedencia geográfica de las instituciones*

País	Instituciones
<b>Alemania</b>	German Research Center for Environmental Health
	Henrich Heine University
	Institute of Plant Biology and Biotechnology
	Kaiserslautern University
	Leibniz University of Hannover
	Max Planck Society
	Ruhr University
	University of Bon
	University of Kohln
	University of Potsdam
<b>Argentina</b>	Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI)
	Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI)
	Clínica 25 de Mayo
	Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)
	Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
	CONICET
	Frigorífico Anselmo
	Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA)
	Hospital Interzonal General de Agudos (HIGA)
	IIB

Continuación Tabla 8

	<p>Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (IAL)          Instituto de Agrobiotecnología Rosario (INDEAR)          Instituto de Análisis Fares Taie          Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR-CONICET)          Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM)          Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE)          Instituto de investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)          Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (INBIOTEC)          Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC)          Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)          Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)          Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH)          Instituto de Química del Sur (INQUISUR)          Universidad Nacional de Buenos Aires          Universidad Nacional de Córdoba          Universidad Nacional de Cuyo          Universidad Nacional de La Plata          Universidad Nacional de Luján          Universidad Nacional de Mar del Plata          Universidad Nacional de Quilmes</p>
<b>Australia</b>	<p>Australian Wine Research Institute          La Trobe University          University of Melbourne          Western Sydney University</p>
<b>Brasil</b>	<p>Federal University of Santa Catarina          National Center for Research in Energy and Materials          Universidad Estatal del Norte Fluminense          University of Mogi das Cruzes          University of São Paulo</p>
<b>Canadá</b>	<p>University of Guelph</p>
<b>Chile</b>	<p>Universidad Andrés Bello          Universidad de Talca</p>
<b>China</b>	<p>Beijing Genomics Institute (BGI)          Soochow University</p>
<b>Escocia</b>	<p>University of Edinburgh          University of Glasgow          University of St. Andrews</p>
<b>España</b>	<p>Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)          Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)          Universidad Autónoma de Madrid          Universidad Complutense de Madrid          Universidad de Alicante          Universidad de Barcelona          Universidad de Coruña          Universidad de La Laguna          Universidad de León</p>

Continuación Tabla 8

	Universidad de Murcia Universidad de Sevilla Universidad Miguel Hernández
<b>Estados Unidos</b>	Broad Institute of MIT and Harvard Cleveland Clinic DOE Joint Genome Institute General Atomics Louisiana State University Manitoba University Ohio State University University of California University of Florida University of Minnesota University of Missouri University of Toronto University of Utah
<b>Estonia</b>	University of Tartu
<b>Francia</b>	AgroParisTech AgroSup Dijon Aix-Marseille University French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA) French National Institute for Agricultural Research (INRA) French National Sequencing Center (GENOSCOPE) Pasteur Institute University of Burgundy University of Lyon University of Paris
<b>Gales</b>	Cardiff University
<b>Holanda</b>	CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre
<b>Inglaterra</b>	University of Exeter University of Leeds University of Nottingham
<b>Israel</b>	Hebrew University Tel Aviv University
<b>Italia</b>	Advanced Biotechnology Center Genova University University of Milan
<b>Japón</b>	Hokkaido University
<b>México</b>	Instituto de Ciencias ICUAP Universidad Autónoma de Coahuila
<b>Noruega</b>	De Ruiters Seeds University of Amsterdam
<b>Nueva Zelanda</b>	Mt. Albert Research Centre
<b>Países Bajos</b>	Centre for BioSystems Genomics Wageningen University
<b>Perú</b>	International Potato Center (CIP)
<b>Polonia</b>	University of Wrocław
<b>República Checa</b>	Academy of Sciences of the Czech Republic
<b>Suiza</b>	University of Basel Zürich-Basel Plant Science Center

Fuente: elaboración propia



Tabla 9. *Productividad por autor*

<b>Autor</b>	<b>Nº de firmas</b>	<b>Nº de firmas acum.</b>	<b>%</b>	<b>% acum.</b>
Lamattina, Lorenzo	68	68	5,40	5,40
De-Castro, Rosana Esther	23	91	1,83	7,22
Daleo, Gustavo Raúl	22	113	1,75	8,97
Casalongue, Claudia Anahí	21	134	1,67	10,63
De-La-Canal, Laura	21	155	1,67	12,30
Zabaleta, Eduardo Julián	20	175	1,59	13,89
Andreu, Adriana Balbina	18	193	1,43	15,32
García-Mata, Carlos	17	210	1,35	16,67
Guevara, María Gabriela	16	226	1,27	17,94
Laxalt, Ana María	16	242	1,27	19,21
Cassia, Raúl Oscar	14	256	1,11	20,32
Cesari, Andreina	14	270	1,11	21,43
Paggi, Roberto Alejandro	13	283	1,03	22,46
Pinedo, Marcela L.	13	296	1,03	23,49
Ten-Have, Arjen	13	309	1,03	24,52
Tossi, Vanesa Eleonora	13	322	1,03	25,56
Studdert, Claudia A.	12	334	0,95	26,51
Correa-Aragunde, María Natalia	11	345	0,87	27,38
Ramírez, Leonor	10	355	0,79	28,17
Regente, Mariana Clelia	10	365	0,79	28,97
Bartoli, Carlos Guillermo	9	374	0,71	29,68
Fernández, María Belén	9	383	0,71	30,40
Foresi, Noelia Pamela	9	392	0,71	31,11
Gimenez, María Inés	9	401	0,71	31,83
Iglesias, María José	9	410	0,71	32,54
Pagnussat, Gabriela Carolina	9	419	0,71	33,25
Terrile, María Cecilia	9	428	0,71	33,97
Martin, María Victoria	8	436	0,63	34,60
Nercessian, Débora	8	444	0,63	35,24
Olivieri, Florencia Pía	8	452	0,63	35,87
Cerletti, Micaela	7	459	0,56	36,43
Herrera-Seitz, M. Karina	7	466	0,56	36,98
Lobato, María Candela	7	473	0,56	37,54
Lombardo, María Cristina	7	480	0,56	38,10
Scuffi, Denise	7	487	0,56	38,65
Braun, Hans Peter	6	493	0,48	39,13
Conde, Rubén Danilo	6	499	0,48	39,60
Corti-Monzon, Georgina de la Paz	6	505	0,48	40,08
Distefano, Ayelén Mariana	6	511	0,48	40,56
Gonorazky, Ana Gabriela	6	517	0,48	41,03
Hozbor, Federico	6	523	0,48	41,51

Continuación Tabla 9

Mansilla, Andrea Yamila	6	529	0,48	41,98
Martin, Mariana Laura	6	535	0,48	42,46
Pagnussat, Luciana Anabela	6	541	0,48	42,94
Simontacchi, Marcela Silvia	6	547	0,48	43,41
Soto, Débora	6	553	0,48	43,89
Wolski, Erika A.	6	559	0,48	44,37
Alberio, R. H.	5	564	0,40	44,76
Córdoba, Juan Pablo	5	569	0,40	45,16
Eguaras, Martín Javier	5	574	0,40	45,56
Fiol, Diego Fernando	5	579	0,40	45,95
Maggi, Matías	5	584	0,40	46,35
Mendieta, Julieta R.	5	589	0,40	46,75
Muñoz, Fernando F.	5	594	0,40	47,14
Pagano, Mariana Romina	5	599	0,40	47,54
Ruiz, Diego M.	5	604	0,40	47,94
Van-Kan, Jan A. L.	5	609	0,40	48,33
Bellido, Andrés Martín	4	613	0,32	48,65
Blatt, Michael R.	4	617	0,32	48,97
Caldiz, Daniel O.	4	621	0,32	49,29
Chisari, Andrea Nancy	4	625	0,32	49,60
D'ippolito, Sebastián	4	629	0,32	49,92
Di-Meglio, Leonardo G.	4	633	0,32	50,24
Feldman, Mariana Laura	4	637	0,32	50,56
Fornés, Miguel Walter	4	641	0,32	50,87
Gómez-Casati, Diego Fabián	4	645	0,32	51,19
Huarte, Marcelo A.	4	649	0,32	51,51
Joosten, Matthieu H. A. J.	4	653	0,32	51,83
Lanteri, María Luciana	4	657	0,32	52,14
Ledesma, Alba	4	661	0,32	52,46
Machinandarena, Milagros Florencia	4	665	0,32	52,78
Massazza, Diego Ariel	4	669	0,32	53,10
Munnik, Teun	4	673	0,32	53,41
Negri, Pedro	4	677	0,32	53,73
Parkinson, John S.	4	681	0,32	54,05
Sastre, Diego E.	4	685	0,32	54,37
Zalazar, Lucía	4	689	0,32	54,68
Abd-El-Haliem, A. M.	3	692	0,24	54,92
Adam, Lorne R.	3	695	0,24	55,16
Bruzzzone, Santina	3	698	0,24	55,40
Busi, María Victoria	3	701	0,24	55,63
Clementi, Marisa A.	3	704	0,24	55,87
Creus, Cecilia Mónica	3	707	0,24	56,11
Daayf, Fouad	3	710	0,24	56,35
Elizalde, María Mercedes	3	713	0,24	56,59

Continuación Tabla 9

Godoy, Andrea Verónica	3	716	0,24	56,83
González-Altamiranda, Erika Analía	3	719	0,24	57,06
Henriquez, María A.	3	722	0,24	57,30
Jorrín-Novó, Jesús	3	725	0,24	57,54
Kay, John	3	728	0,24	57,78
Madrid, Enrique A.	3	731	0,24	58,02
Maldonado, Ana María	3	734	0,24	58,25
Marchetti, María Fernanda	3	737	0,24	58,49
Ordoñez, María V.	3	740	0,24	58,73
Paris, Ramiro	3	743	0,24	58,97
Poetsch, Ansgar	3	746	0,24	59,21
Szawarski, Nicolás	3	749	0,24	59,44
Tonón, Claudia Virginia	3	752	0,24	59,68
Valle, Estela Marta	3	755	0,24	59,92
Villarreal, Fernando	3	758	0,24	60,16
Zocchi, Elena	3	761	0,24	60,40
Albertengo, Liliana	2	763	0,16	60,56
Almansa, Cristina	2	765	0,16	60,71
Anton, Josefa	2	767	0,16	60,87
Araya, Alejandro	2	769	0,16	61,03
Arce, Débora Pamela	2	771	0,16	61,19
Bai, Yuling	2	773	0,16	61,35
Baluska, Frantisek	2	775	0,16	61,51
Basile, G.	2	777	0,16	61,67
Bondino, Hernán G.	2	779	0,16	61,83
Burbach, Christian	2	781	0,16	61,98
Busalmen, Juan Pablo	2	783	0,16	62,14
Caballero, Verónica Jorgelina	2	785	0,16	62,30
Chen, Zehua	2	787	0,16	62,46
Cicore, Pablo L.	2	789	0,16	62,62
Crupkin, Andrea C.	2	791	0,16	62,78
D' Alessandro, Celeste Paola	2	793	0,16	62,94
De-Feudis, Leonardo	2	795	0,16	63,10
De-Flora, Antonio	2	797	0,16	63,25
Denegri, Guillermo María	2	799	0,16	63,41
de-Oliveira-Carvalho, Andre	2	801	0,16	63,57
Di-Mauro, María Florencia	2	803	0,16	63,73
Dreyer, Ingo	2	805	0,16	63,89
Elissondo, María Celina	2	807	0,16	64,05
Estelle, Mark	2	809	0,16	64,21
Falcinelli, Andrea L.	2	811	0,16	64,37
Gajdanowicz, Pawel	2	813	0,16	64,52
Galban, Gustavo	2	815	0,16	64,68
Gasperotti, Ana Florencia	2	817	0,16	64,84

Continuación Tabla 9

Giudici, Ana Marcela	2	819	0,16	65,00
Gomariz, María	2	821	0,16	65,16
González, Celedonio	2	823	0,16	65,32
González, Wendy	2	825	0,16	65,48
González-Nilo, Fernando Danilo	2	827	0,16	65,63
Graziano, Magdalena	2	829	0,16	65,79
Grozio, Alessia	2	831	0,16	65,95
Korgan, Samanta	2	833	0,16	66,11
Lechner, L.	2	835	0,16	66,27
López, Cristina	2	837	0,16	66,43
Magnone, Mirko	2	839	0,16	66,59
Manes, J.	2	841	0,16	66,75
Mannino, Elena	2	843	0,16	66,90
Maupin-Furlow, Julie A.	2	845	0,16	67,06
Maurino, Verónica G.	2	847	0,16	67,22
Meijer, Harold J. G.	2	849	0,16	67,38
Molina, Oscar I.	2	851	0,16	67,54
Monclus, María de los Ángeles	2	853	0,16	67,70
Morales-Navarro, Samuel Elías	2	855	0,16	67,86
Moreira-Gomes, Valdirene	2	857	0,16	68,02
Mucci, Nicolás C.	2	859	0,16	68,17
Mueller-Roeber, Bernd	2	861	0,16	68,33
Murgia, Irene	2	863	0,16	68,49
Oyarburo, Natalia Soledad	2	865	0,16	68,65
Parisi, Mónica G.	2	867	0,16	68,81
Pastore, Juan Ignacio	2	869	0,16	68,97
Pedetta, Andrea	2	871	0,16	69,13
Pedraza, Anabela	2	873	0,16	69,29
Pellice, Sergio Antonio	2	875	0,16	69,44
Pepe, Alfonso	2	877	0,16	69,60
Procaccini, R. A.	2	879	0,16	69,76
Puntarulo, Susana	2	881	0,16	69,92
Quintana, Silvina	2	883	0,16	70,08
Raho, Nicolás	2	885	0,16	70,24
Ramallo-Guevara, Carina	2	887	0,16	70,40
Ríos, Glenda Laura	2	889	0,16	70,56
Rocha, Gabriela F.	2	891	0,16	70,71
Rodríguez, María Susana	2	893	0,16	70,87
Ronchi, Virginia P.	2	895	0,16	71,03
Saez-Lancellotti, Tania Emilce Estefanía	2	897	0,16	71,19
Salerno, Graciela L.	2	899	0,16	71,35
Sánchez, E.	2	901	0,16	71,51
Santos, Fernando	2	903	0,16	71,67
Schmitz, Jessica	2	905	0,16	71,83

Continuación Tabla 9

Segarra, Carmen Inés	2	907	0,16	71,98
Sharma, Tripti	2	909	0,16	72,14
Sturla, Laura	2	911	0,16	72,30
Sueldo, Daniela J.	2	913	0,16	72,46
Sundaresan, Venkatesan	2	915	0,16	72,62
Terenzi, Hernán	2	917	0,16	72,78
Testerink, Christa	2	919	0,16	72,94
Torres-Nágera, M. A.	2	921	0,16	73,10
Tsuda, Kenichi	2	923	0,16	73,25
Tudzynski, Bettina	2	925	0,16	73,41
Valiñas, Matías Ariel	2	927	0,16	73,57
Vernal, Javier	2	929	0,16	73,73
Vigliarolo, Tiziana	2	931	0,16	73,89
Vossen, Jack H.	2	933	0,16	74,05
Yamazaki, Ken-Ichi	2	935	0,16	74,21
Yoseli-Quiroga, Ivana	2	937	0,16	74,37
Abraham, Gustavo	1	938	0,08	74,44
Abramoff, Cecilia	1	939	0,08	74,52
Acebedo, Sofía Lorena	1	940	0,08	74,60
Aguirrezabal, L.	1	941	0,08	74,68
Alandete-Sáez, Mónica	1	942	0,08	74,76
Albani, Clara M.	1	943	0,08	74,84
Aller, F.	1	944	0,08	74,92
Alonso, Carlos Agustín I.	1	945	0,08	75,00
Álvarez, Consolación	1	946	0,08	75,08
Álvarez, Vera	1	947	0,08	75,16
Amenta, Melina	1	948	0,08	75,24
Amselem, Joelle	1	949	0,08	75,32
Amtmann, Anna	1	950	0,08	75,40
Andresiuk, María Vanesa	1	951	0,08	75,48
Andrew, Marion	1	952	0,08	75,56
Anthouard, Véronique	1	953	0,08	75,63
Arias-Baldrich, Cirenía	1	954	0,08	75,71
Arruebarrena-Di-Palma, Andrés	1	955	0,08	75,79
Assis, Diego Magno	1	956	0,08	75,87
Atencio, Hugo Marcelo	1	957	0,08	75,95
Babay, Paola A.	1	958	0,08	76,03
Babla, Mohammad	1	959	0,08	76,11
Baca, Beatriz E.	1	960	0,08	76,19
Badawi, Mohamed	1	961	0,08	76,27
Bagnato, Carolina	1	962	0,08	76,35
Ballarín, Virginia Laura	1	963	0,08	76,43
Ballesteros, María L.	1	964	0,08	76,51
Barbeito, Claudio Gustavo	1	965	0,08	76,59

Continuación Tabla 9

Beever, Ross E.	1	966	0,08	76,67
Beffa, Rolland	1	967	0,08	76,75
Beligni, María Verónica	1	968	0,08	76,83
Benech-Arnold, Roberto	1	969	0,08	76,90
Benito, Ernesto P.	1	970	0,08	76,98
Benoit, Isabelle	1	971	0,08	77,06
Bernardini, A.	1	972	0,08	77,14
Blanco, Flavio Antonio	1	973	0,08	77,22
Boarelli, Paola Vanina	1	974	0,08	77,30
Bouchet, A.	1	975	0,08	77,38
Bouزيد, Ourdia	1	976	0,08	77,46
Brasceso, Constanza	1	977	0,08	77,54
Brault, Baptiste	1	978	0,08	77,62
Brennicke, Axel	1	979	0,08	77,70
Brito, Nélica	1	980	0,08	77,78
Brownfield, Disa M.	1	981	0,08	77,86
Buet, Agustina	1	982	0,08	77,94
Buschiazzo, Jorgelina	1	983	0,08	78,02
Cabrillana, María Eugenia	1	984	0,08	78,10
Calderón-Villalobos, Luz I. A.	1	985	0,08	78,17
Caló, Gonzalo Federico	1	986	0,08	78,25
Cano, Adriana	1	987	0,08	78,33
Capezio, S.	1	988	0,08	78,41
Caracciolo, Pablo C.	1	989	0,08	78,49
Cardozo, Marcos J.	1	990	0,08	78,57
Carpenter, Eric J.	1	991	0,08	78,65
Carrillo, Néstor	1	992	0,08	78,73
Carriquiriborde, Pedro	1	993	0,08	78,81
Casabueno, Adriana	1	994	0,08	78,89
Casati, Paula	1	995	0,08	78,97
Cascone, O.	1	996	0,08	79,05
Castellote, Martín Alfredo	1	997	0,08	79,13
Cejudo, Francisco J.	1	998	0,08	79,21
Ceré, S.	1	999	0,08	79,29
Challacombe, Jean F.	1	1000	0,08	79,37
Choquer, Mathias	1	1001	0,08	79,44
Cimmino, Carlos	1	1002	0,08	79,52
Clemente, Marina	1	1003	0,08	79,60
Colaneri, Alejandro	1	1004	0,08	79,68
Collemare, Jérôme	1	1005	0,08	79,76
Consolo, Verónica Fabiana	1	1006	0,08	79,84
Cordo, Cristina Alicia	1	1007	0,08	79,92
Costagliola, Marcela	1	1008	0,08	80,00
Cotton, Pascale	1	1009	0,08	80,08

Continuación Tabla 9

Couloux, Arnaud	1	1010	0,08	80,16
Coutinho, Pedro M.	1	1011	0,08	80,24
Couto, Alicia Susana	1	1012	0,08	80,32
Cumino, Andrea Carina	1	1013	0,08	80,40
Cuomo, Christina A.	1	1014	0,08	80,48
Danchin, Etienne G.	1	1015	0,08	80,56
Da-Silva, Corinne	1	1016	0,08	80,63
Davenport, Karen W.	1	1017	0,08	80,71
Debbaudt, A.	1	1018	0,08	80,79
Dekker, H. L.	1	1019	0,08	80,87
Dekkers, Ester	1	1020	0,08	80,95
Delena, Ricardo Alexandre	1	1021	0,08	81,03
Delledonne, Massimo	1	1022	0,08	81,11
Dell'erba, I. E.	1	1023	0,08	81,19
Desimone, Mariela	1	1024	0,08	81,27
Detter, John C.	1	1025	0,08	81,35
De-Vries, Ronald P.	1	1026	0,08	81,43
Dhanoa, Preetinder K.	1	1027	0,08	81,51
Díaz, M. E.	1	1028	0,08	81,59
Dickman, Marty B.	1	1029	0,08	81,67
Differ, Christopher	1	1030	0,08	81,75
Di-Rienzo, Julio	1	1031	0,08	81,83
Diz, Mariangela	1	1032	0,08	81,90
Domínguez, M. P.	1	1033	0,08	81,98
Dosio, Guillermo A. A.	1	1034	0,08	82,06
Duville, Francisco B.	1	1035	0,08	82,14
Dyer, Paul S.	1	1036	0,08	82,22
Ekengren, Sophia	1	1037	0,08	82,30
El-Hadrami, Abdelbasset	1	1038	0,08	82,38
Espino, José J.	1	1039	0,08	82,46
Espinosa, Mariela	1	1040	0,08	82,54
Espinosa-Vidal, Esteban	1	1041	0,08	82,62
Fabregat, Isabel	1	1042	0,08	82,70
Feingold, Sergio E.	1	1043	0,08	82,78
Feria, Ana Belén	1	1044	0,08	82,86
Fernández, Graciela	1	1045	0,08	82,94
Fernández-Alegre, Estela	1	1046	0,08	83,02
Ferrari, María Celeste	1	1047	0,08	83,10
Fillinger, Sabine	1	1048	0,08	83,17
Finkers, Richard	1	1049	0,08	83,25
Flores, Teresita	1	1050	0,08	83,33
Forbes, Gregory A.	1	1051	0,08	83,41
Fournier, Elisabeth	1	1052	0,08	83,49
Foyer, Christine H.	1	1053	0,08	83,57

Continuación Tabla 9

Fradin, Emilie F.	1	1054	0,08	83,65
Frank, Vered	1	1055	0,08	83,73
Fresia, Chiara	1	1056	0,08	83,81
Frey, María Eugenia	1	1057	0,08	83,89
Fromm, Steffanie	1	1058	0,08	83,97
Galagovsky, Lydia Raquel	1	1059	0,08	84,05
García, Diana Noemí	1	1060	0,08	84,13
García-Mauriño, Sofía	1	1061	0,08	84,21
Gautier, Angélique	1	1062	0,08	84,29
Giraud, Corinne	1	1063	0,08	84,37
Giraud, Tatiana	1	1064	0,08	84,44
Glass, F.	1	1065	0,08	84,52
Gómez-Lobato, María Eugenia	1	1066	0,08	84,60
González, Daniel Héctor	1	1067	0,08	84,68
González-Lebrero, Rodolfo M.	1	1068	0,08	84,76
González-Schain, Nahuel	1	1069	0,08	84,84
Goodwin, Lynne A.	1	1070	0,08	84,92
Gotor, Cecilia	1	1071	0,08	85,00
Gout, Lilian	1	1072	0,08	85,08
Gouvea, Iuri E.	1	1073	0,08	85,16
Grossetete, Sandrine	1	1074	0,08	85,24
Grotewold, Erich	1	1075	0,08	85,32
Guida, Lucrezia	1	1076	0,08	85,40
Guillen, J.	1	1077	0,08	85,48
Güldener, Ulrich	1	1078	0,08	85,56
Gutowicz, Jan	1	1079	0,08	85,63
Guzzo, María Carla	1	1080	0,08	85,71
Hahn, Matthias	1	1081	0,08	85,79
Haouz, Ahmed	1	1082	0,08	85,87
Henrissat, Bernard	1	1083	0,08	85,95
Hills, Adrian	1	1084	0,08	86,03
Hoppe, C. E.	1	1085	0,08	86,11
Howlett, Barbara J.	1	1086	0,08	86,19
Hoyos, Mary Elizabeth	1	1087	0,08	86,27
Iannuci, N.	1	1088	0,08	86,35
Izzo, Silvina A.	1	1089	0,08	86,43
Jeandroz, Sylvain	1	1090	0,08	86,51
Jenkins, Gareth I.	1	1091	0,08	86,59
Juliano, Luiz	1	1092	0,08	86,67
Juliano, María Aparecida	1	1093	0,08	86,75
Kaiser, Germán Gustavo	1	1094	0,08	86,83
Kaufman, Sergio	1	1095	0,08	86,90
Kodira, Chinnappa	1	1096	0,08	86,98
Kohn, Linda	1	1097	0,08	87,06



Continuación Tabla 9

Kondo, Marcia Y.	1	1098	0,08	87,14
Kretschmer, Matthias	1	1099	0,08	87,22
Kripelz, Natalia	1	1100	0,08	87,30
Kyrpides, Nikos	1	1101	0,08	87,38
Lampugnani, Gladys	1	1102	0,08	87,46
Lapalu, Nicolas	1	1103	0,08	87,54
Lappartient, Anne	1	1104	0,08	87,62
Laspina, Natalia	1	1105	0,08	87,70
Lebrun, Marc-Henri	1	1106	0,08	87,78
Leroch, Michaela	1	1107	0,08	87,86
Levis, Caroline	1	1108	0,08	87,94
Lindhout, Pim	1	1109	0,08	88,02
Loake, Gary J.	1	1110	0,08	88,10
Lodeyro, Anabella F.	1	1111	0,08	88,17
Lucas, Susan	1	1112	0,08	88,25
Mak, Michelle	1	1113	0,08	88,33
Maldonado, Sara	1	1114	0,08	88,41
Maliandi, María Victoria	1	1115	0,08	88,49
Mariano-Jelicich, Rocío	1	1116	0,08	88,57
Marino-Buslje, Cristina Esther	1	1117	0,08	88,65
Márquez-García, Belén	1	1118	0,08	88,73
Martínez, María J.	1	1119	0,08	88,81
Martínez-Pastor, Federico	1	1120	0,08	88,89
Mauceli, Evan	1	1121	0,08	88,97
Mayta, Martín L.	1	1122	0,08	89,05
Meijer-Dekens, Fien	1	1123	0,08	89,13
Melkonian, Michael	1	1124	0,08	89,21
Menone, Mirta Luján	1	1125	0,08	89,29
Merino, Danila	1	1126	0,08	89,37
Miglioranza, Karina Silvia Beatriz	1	1127	0,08	89,44
Miras, Isabelle	1	1128	0,08	89,52
Mitton, Francesca María	1	1129	0,08	89,60
Molina-Favero, Celeste	1	1130	0,08	89,68
Mónaco, Cecilia Inés	1	1131	0,08	89,76
Monreal, José A.	1	1132	0,08	89,84
Morandini, Piero	1	1133	0,08	89,92
Mullen, Robert T.	1	1134	0,08	90,00
Murakami, Mario T.	1	1135	0,08	90,08
Navaza, Alda	1	1136	0,08	90,16
Neff, Christina	1	1137	0,08	90,24
Neueglise, Cécile	1	1138	0,08	90,32
Norero, Natalia Sigrid	1	1139	0,08	90,40
Novo-Uzal, Esther	1	1140	0,08	90,48
Obregón, David	1	1141	0,08	90,56

Continuación Tabla 9

Oeser, Birgitt	1	1142	0,08	90,63
Okamoto, Débora N.	1	1143	0,08	90,71
Oliveira, Lilian C. G.	1	1144	0,08	90,79
Orts, Facundo	1	1145	0,08	90,87
Panoli, Aneesh	1	1146	0,08	90,95
Panzeri, Ana M	1	1147	0,08	91,03
Papanatsiou, María	1	1148	0,08	91,11
Parente, Juliana	1	1149	0,08	91,19
Parisi, Gustavo	1	1150	0,08	91,27
Pearson, Matthew	1	1151	0,08	91,35
Perales, Mariano	1	1152	0,08	91,43
Pereira-Tavares, Carolina	1	1153	0,08	91,51
Peressutti, Silvia R.	1	1154	0,08	91,59
Pereyra, Cintia M.	1	1155	0,08	91,67
Pereyra, María Alejandra	1	1156	0,08	91,75
Peterhänsel, Christophe	1	1157	0,08	91,83
Pfeiffer, Friedhelm	1	1158	0,08	91,90
Pitluck, Samuel	1	1159	0,08	91,98
Plummer, Kim M.	1	1160	0,08	92,06
Polacco, Joe C.	1	1161	0,08	92,14
Pomar, Federico	1	1162	0,08	92,22
Ponce-Gordo, Francisco	1	1163	0,08	92,30
Poulain, Julie	1	1164	0,08	92,38
Poussereau, Nathalie	1	1165	0,08	92,46
Pouyte, Karina	1	1166	0,08	92,54
Pradier, Jean-Marc	1	1167	0,08	92,62
Prados, María Belén	1	1168	0,08	92,70
Quesneville, Hadi	1	1169	0,08	92,78
Quévillon, Emmanuel	1	1170	0,08	92,86
Ramírez, Javier Alberto	1	1171	0,08	92,94
Rascle, Christine	1	1172	0,08	93,02
Rensetti, Daniel Ernesto	1	1173	0,08	93,10
Rep, M.	1	1174	0,08	93,17
Revale, Santiago	1	1175	0,08	93,25
Reuelta, María Victoria	1	1176	0,08	93,33
Ribeiro-Soarez, Julia	1	1177	0,08	93,41
Riedelsberger, Janin	1	1178	0,08	93,49
Rius, Sebastian Pablo	1	1179	0,08	93,57
Rodríguez-Colman, María José	1	1180	0,08	93,65
Rollins, Jeffrey A.	1	1181	0,08	93,73
Rosso, Adriana M.	1	1182	0,08	93,81
Rubio-Casal, Alfredo	1	1183	0,08	93,89
Saarma, Merilin	1	1184	0,08	93,97
Saarma, Urmas	1	1185	0,08	94,05

Continuación Tabla 9

Salcedo, María Florencia	1	1186	0,08	94,13
Salis, Annalisa	1	1187	0,08	94,21
Sani, Emanuela	1	1188	0,08	94,29
Sanllorenti, Pedro Mariano	1	1189	0,08	94,37
Santa-María, Guillermo Esteban	1	1190	0,08	94,44
Santolini, Jerome	1	1191	0,08	94,52
Schumacher, Julia	1	1192	0,08	94,60
Ségurens, Béatrice	1	1193	0,08	94,68
Seifi, Alireza	1	1194	0,08	94,76
Serpa, Viviane	1	1195	0,08	94,84
Sexton, Adrienne	1	1196	0,08	94,92
Sharon, Amir	1	1197	0,08	95,00
Siddaramappa, Shivakumara	1	1198	0,08	95,08
Silva, Evelyn	1	1199	0,08	95,16
Silva-Belmares, Sonia Yesenia	1	1200	0,08	95,24
Silveyra, María Ximena	1	1201	0,08	95,32
Simison, Silvia	1	1202	0,08	95,40
Simon, Adeline	1	1203	0,08	95,48
Simon, Marissa	1	1204	0,08	95,56
Sirven, Catherine	1	1205	0,08	95,63
Soanes, Darren M.	1	1206	0,08	95,71
Soave, Carlo	1	1207	0,08	95,79
Souza, Tatiana A. C. B.	1	1208	0,08	95,87
Spoel, Steven H.	1	1209	0,08	95,95
Stocco, Marina Celeste	1	1210	0,08	96,03
Stuehr, Dennis J.	1	1211	0,08	96,11
Suárez, P. A.	1	1212	0,08	96,19
Swarup, Ranjan	1	1213	0,08	96,27
Talbot, Nicholas. J.	1	1214	0,08	96,35
Tambascio, Cecilia	1	1215	0,08	96,43
Tapia, Roxanne	1	1216	0,08	96,51
Taraborelli, Ana	1	1217	0,08	96,59
Tarantino, Delia	1	1218	0,08	96,67
Taveira, Gabriel B.	1	1219	0,08	96,75
Tejon, Gabriela P.	1	1220	0,08	96,83
Templeton, Matt	1	1221	0,08	96,90
Tersario, Ivarne L. S.	1	1222	0,08	96,98
Thomma, Bart P. H. J.	1	1223	0,08	97,06
Tian, Zhijian	1	1224	0,08	97,14
Ticchi, Ana Julia	1	1225	0,08	97,22
Todd, Christopher D.	1	1226	0,08	97,30
Tovar-Méndez, Alejandro	1	1227	0,08	97,38
Turowski, Valeria R.	1	1228	0,08	97,46
Vaknin, Ady	1	1229	0,08	97,54

Continuación Tabla 9

Van-Berloo, Ralph	1	1230	0,08	97,62
Van-Den-Berg, Grardy C. M.	1	1231	0,08	97,70
Van-Den-Berg, Petra	1	1232	0,08	97,78
Van-Heusden, Adrian W.	1	1233	0,08	97,86
Vankova, Radomira	1	1234	0,08	97,94
Van-Sluyter, Steven C.	1	1235	0,08	98,02
Vazquez, Frank	1	1236	0,08	98,10
Viaud, Muriel	1	1237	0,08	98,17
Villalain, José	1	1238	0,08	98,25
Vincenti, Amanda Edith	1	1239	0,08	98,33
Walling, Linda Lee	1	1240	0,08	98,41
Wang, Jian Wen	1	1241	0,08	98,49
Wang, Yizhou	1	1242	0,08	98,57
Welchen, Elina	1	1243	0,08	98,65
Wendehenne, David	1	1244	0,08	98,73
Williams, R. J. J.	1	1245	0,08	98,81
Wincker, Patrick	1	1246	0,08	98,89
Windels, David	1	1247	0,08	98,97
Wipf, Daniel	1	1248	0,08	99,05
Wong, Gane Ka-Shu	1	1249	0,08	99,13
Woyke, Tanja	1	1250	0,08	99,21
Xiqui-Vázquez, María L.	1	1251	0,08	99,29
Yandava, Chandri	1	1252	0,08	99,37
Yarden, Oded	1	1253	0,08	99,44
Yu, Manda	1	1254	0,08	99,52
Yuan, Li	1	1255	0,08	99,60
Zanetti, María Eugenia	1	1256	0,08	99,68
Zeng, Qiandong	1	1257	0,08	99,76
Zhao, Chenchen	1	1258	0,08	99,84
Zhu, Ying	1	1259	0,08	99,92
Zúñiga, A.	1	1260	0,08	100,00

Fuente: elaboración propia